



**Implementación de una Isla de Cogeneración de 14 MW de Electricidad y
6 t/h de Vapor**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Maestro en Project Management**

por:

Kela Belisa Aguilar Gutiérrez
Javier Alexis Chambi Bonifacio
Fidel Ernesto Chávez Velásquez
Juan Carlos Loayza Quispe
Edwin Romel Mendoza Ricalde
José Franciscojavier Zela Esteban

Programa de la Maestría en Project Management 2017-I

Lima, 12 de abril de 2019

Esta tesis

Implementación de una Isla de Cogeneración de 14 MW de Electricidad y 6 t/h de Vapor

ha sido aprobada.

.....
Luis Madrid Guerra (Jurado)

.....
Montserrat Jorba Closa (Jurado)

.....
Luis Enrique Campos Fernández (Asesor)

.....
Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)

Universidad ESAN

2019

El desarrollo de la presente tesis la dedicamos a nuestras
queridas familias por su apoyo incondicional
en nuestro desarrollo profesional.

El equipo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES	2
2.1. Objetivos.....	2
2.1.1. Objetivo general.....	2
2.1.2. Objetivos específicos	2
2.2. Justificación	2
2.3. Alcance	3
2.4. Exclusiones	3
2.5. Restricciones.....	3
2.6. Limitaciones.....	4
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	5
3.1. Elección del caso de estudio	5
3.2. Identificación del contexto de la tesis.....	5
3.3. Análisis e interpretación de la información	5
3.4. Consenso del grupo.....	6
3.5. Cronograma de actividades y asignación de tareas	6
3.6. Reuniones de retroalimentación.....	7
3.7. Finalización de la tesis	7
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1. Conceptos relacionados con la organización de empresas y gestión de proyectos. 8	
4.1.1. Tipos de estructuras organizacionales.....	8
4.1.2. Organización funcional	8
4.1.3. Organización por proyectos	9
4.1.4. Organización matricial	9
4.1.5. Proyecto	9
4.1.6. Componentes claves de un proyecto	9
4.1.7. Dirección del proyecto	11
4.1.8. Restricciones del proyecto (Triple restricción extendida)	11
4.1.9. Plan para la dirección del proyecto	12
4.1.10. Factores críticos de éxito	13
4.1.11. Plan de transición y transferencia	13
4.1.12. Sistema de control de cambios.....	13
4.1.13. Criterios de evaluación del proyecto.....	14

4.1.14.	Análisis FODA.....	14
4.1.15.	Cinco fuerzas de Porter	14
4.1.16.	Análisis PESTEL	15
4.2.	Conceptos sobre el proyecto	15
4.2.1.	Isla de cogeneración.....	15
4.2.2.	Generadores	15
4.2.3.	Calderas.....	16
4.2.4.	Normas de calidad en la instalación de equipos	16
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL		17
EL CONTEXTO		17
5.1.	Análisis del entorno	17
5.1.1.	Contexto político.....	17
5.1.2.	Contexto económico	18
5.1.3.	Contexto social.....	19
5.1.4.	Contexto tecnológico	20
5.1.5.	Contexto ecológico	20
5.1.6.	Contexto legal	21
5.2.	Descripción del sector.....	22
5.2.1.	Cuidado e higiene personal y familiar	22
5.2.2.	Características del negocio	22
5.2.3.	Principales agentes.....	23
5.2.4.	Factores que influyen en el crecimiento del sector	23
5.2.5.	Sector del proyecto	24
5.3.	Presentación de la empresa	24
5.3.1.	Datos generales	25
5.3.2.	Organigrama	26
5.3.3.	Estructura física	26
5.3.4.	Tamaño de la empresa.....	27
5.3.5.	Cadena de valor.....	28
5.3.6.	Perfil estratégico	28
5.3.7.	Stakeholders claves	30
5.3.8.	Tipos de proyectos que la empresa realiza.....	31
5.3.9.	Sistema de gestión de proyectos	31
5.4.	Encaje del proyecto en la organización	31
5.4.1.	Naturaleza del proyecto	31

5.4.2.	Selección de proyectos	32
5.4.3.	Estudios previos	34
5.4.4.	Alineación del proyecto en la empresa	34
5.4.5.	Identificación del cliente	35
5.4.6.	Normativa aplicable	36
CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO.....		37
6.1.	El Project Charter.....	37
6.2.	Plan de gestión de los stakeholders.....	40
6.2.1.	Análisis	40
6.2.2.	Plan de acción	46
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		51
7.1.	Enfoque.....	51
7.1.1.	Líneas generales de actuación.....	51
7.1.2.	Objetivos del proyecto	51
7.1.3.	Factores críticos de éxito	53
7.1.4.	Fases del proyecto	54
7.2.	Plan de gestión del alcance	56
7.2.1.	Alcance del proyecto.....	56
7.2.2.	Definición del producto	61
7.2.3.	Diccionario de la WBS	64
7.3.	Plan de gestión de plazos	67
7.3.1.	Lista de actividades	67
7.3.2.	Plan de hitos	68
7.3.3.	Cronograma MS-Project	69
7.3.4.	Camino crítico.....	71
7.4.	Plan de gestión de costos	73
7.4.1.	Presupuesto del proyecto	73
7.4.2.	Análisis de los resultados	75
7.4.3.	Plan de tesorería	78
7.4.4.	Financiación	79
7.5.	Plan de gestión de la calidad	80
7.5.1.	Plan de control de calidad	80
7.5.2.	Aseguramiento de la calidad	84
7.6.	Plan de gestión de los recursos (humanos)	87
7.6.1.	Estructura organizativa del proyecto.....	87

7.6.2.	Roles y responsabilidades	92
7.6.3.	Plan de utilización de los recursos	95
7.7.	Plan de gestión de las comunicaciones	98
7.7.1.	Estrategia.....	98
7.7.2.	Necesidades de comunicación	102
7.7.3.	Cuadro resumen	104
7.8.	Plan de gestión de los riesgos	106
7.8.1.	Identificación de los riesgos.....	106
7.8.2.	Análisis cualitativo.....	109
7.8.3.	Plan de respuesta.....	114
7.8.4.	Reservas	118
7.8.5.	Ficha de riesgos.....	122
7.9.	Plan de gestión de compras.....	125
7.9.1.	Estrategia de contratación	125
7.9.2.	Identificación de los paquetes y cronograma de compra	129
7.9.3.	Documento de compra	130
7.9.4.	Contratos	132
7.10.	Componentes adicionales	133
7.10.1.	Planes de transición y transferencia	133
7.10.2.	Sistema de control de cambios.....	136
7.10.3.	Evaluación del éxito de proyecto	139
7.10.4.	Lecciones aprendidas	139
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO.....		140
8.1.	Informe de seguimiento	140
8.1.1.	Crítica del trabajo realizado	140
8.1.2.	Lecciones aprendidas del trabajo en grupo	141
8.1.3.	Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto.....	142
8.1.4.	Puntos fuertes y áreas a mejorar	143
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES.....		144
CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....		148

ANEXOS.....	151
ANEXO 1. Listado de actividades de Gestión.....	151
ANEXO 2. Listado de actividades de Fase Diseño	152
ANEXO 3. Listado de actividades fase Permisos y Licencias	154
ANEXO 4. Listado de actividades fase Procura	155
ANEXO 5. Listado de actividades fase Obra Civil	158
ANEXO 6. Listado de actividades fase Montaje	160
ANEXO 7. Listado de actividades fase Integración	161
ANEXO 8. Cronograma.....	162
ANEXO 9. Formato de plan de auditoría	170
ANEXO 10. Formato de cuestionario de auditoria de calidad	171
ANEXO 11. Formato de reporte de auditoria de calidad.....	172
ANEXO 12. Formato de acta de entrega	175
ANEXO 13. Ficha de mejora de los procedimientos.....	176
ANEXO 14. Roles de los principales agentes del proyecto.....	177
ANEXO 15. Membrete de documentos y formato de registro de conflictos	180
ANEXO 16. Formato de reuniones.....	181
ANEXO 17. Sustento del impacto económico	182
ANEXO 18. Procesos del área de compras de ANGLO PERUANA.....	183
ANEXO 19. Matriz de decisión de la propuesta técnica y económica	185
ANEXO 20. Modelo de contrato de compra.....	186
ANEXO 21. Fichas de control de cambios	192
ANEXO 22. Ficha de evaluación del éxito del proyecto	196
ANEXO 23. Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente.....	197
ANEXO 24. Fichas de evaluación del equipo	198
ANEXO 25. Ficha de lecciones aprendidas.....	200
ANEXO 26. Cuadro de costos generales	201
ANEXO 27. Flujo de caja.....	202
BIBLIOGRAFÍA.....	203

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1. Influencia en la Organización.....	8
Figura 4.2. Ciclo de vida del proyecto	11
Figura 5.1. Organigrama de la empresa	26
Figura 5.2. Estructura física de ANGLO PERUANA	27
Figura 5.3. Cadena de Valor	28
Figura 6.1. Matriz Poder / Interés - situación actual.....	43
Figura 6.2. Matriz Poder / Interés - situación deseada.....	43
Figura 7.1. Fases del proyecto	54
Figura 7.2. Work Breakdown Structure (WBS).....	57
Figura 7.3. Producto del proyecto	63
Figura 7.4. Costos por fase.....	76
Figura 7.5. Costos por rubro	76
Figura 7.6. Distribución porcentual por rubro	77
Figura 7.7. Costos recursos internos – Costos proveedores externos.	77
Figura 7.8. Curva S	78
Figura 7.9. Organigrama	91
Figura 7.10. Uso de recurso Especialista Senior de Procura y contratos.....	96
Figura 7.11. Uso de recurso Jefe de Equipamiento & Puesta en marcha	97
Figura 7.12. Estrategia de comunicación entre los stakeholders del proyecto.	99
Figura 7.13. Risk Breakdown Structure (RBS).....	106
Figura 7.14. Riesgos categorizados	107
Figura 7.15. Proceso de compra de ANGLO PERUANA	128
Figura 7.16. Flujo de control de cambios	138

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1. Cronograma de actividades del desarrollo de la tesis	6
Tabla 5.1. Matriz de selección de proyectos de ANGLO PERUANA S.A.	33
Tabla 6.1. Listado de stakeholders internos	40
Tabla 6.2. Listado de stakeholders externos	42
Tabla 6.3. Stakeholders internos	44
Tabla 6.4. Stakeholders externos	46
Tabla 6.5. Plan de acción para los stakeholders internos	47
Tabla 6.6. Plan de acción para los stakeholders externos	50
Tabla 7.1. Factores críticos de éxito del proyecto.....	53
Tabla 7.2. Principales hitos del proyecto	55
Tabla 7.3. Definición del producto	61
Tabla 7.4. Listado de actividades subfase de Instalaciones	67
Tabla 7.5. Listado de hitos	68
Tabla 7.6. Cronograma resumen de proyecto	70
Tabla 7.7. Resumen camino crítico.....	72
Tabla 7.8. Resumen de presupuesto del Proyecto.....	73
Tabla 7.9. Resumen de presupuesto de Gestión.....	74
Tabla 7.10. Resumen de presupuesto de Diseño.....	74
Tabla 7.11. Resumen de presupuesto de Permisos	74
Tabla 7.12. Resumen de presupuesto de Procura.....	74
Tabla 7.13. Resumen de presupuesto de Obra Civil	74
Tabla 7.14. Resumen de presupuesto de Instalaciones	75
Tabla 7.15. Resumen de presupuesto de Montaje.....	75
Tabla 7.16. Resumen de presupuesto de Integración.....	75
Tabla 7.17. Condiciones del préstamo de la entidad bancaria	79
Tabla 7.18. Entregables seleccionados	80
Tabla 7.19. Plan de control de calidad	81
Tabla 7.20. Controles de calidad para los generadores.....	83
Tabla 7.21. Controles de calidad para la caldera de recuperación de vapor	83
Tabla 7.22. Controles de calidad para la ingeniería de detalle	84
Tabla 7.23. Actividades de aseguramiento de la calidad	84
Tabla 7.24. Pruebas y auditorías de calidad.....	86
Tabla 7.25. Comité de control de cambios	89
Tabla 7.26. Matriz RACI	94
Tabla 7.27. Utilización de recursos.....	95
Tabla 7.28. Canales de comunicación.....	99
Tabla 7.29. Listado de los principales riesgos	107
Tabla 7.30. Escala de probabilidad de riesgos	109
Tabla 7.31. Escala de impactos de riesgos	110
Tabla 7.32. Matriz de probabilidad-impacto.....	110
Tabla 7.33. Posibilidad de los riesgos identificados	111
Tabla 7.34. Gravedad de los riesgos identificados	112
Tabla 7.35. Listado de riesgos ordenados por criticidad	113

Tabla 7.36. Listado de medidas preventivas de los riesgos identificados	114
Tabla 7.37. Listado de medidas correctivas de los riesgos identificados	117
Tabla 7.38. Cálculo de la reserva de contingencia.....	119
Tabla 7.39. Estrategias de contratación para las fases del proyecto	126
Tabla 7.40. Asignación del responsable de compra.....	126
Tabla 7.41. Responsable de la aprobación de una orden de compra	127
Tabla 7.42. Paquetes de compra del proyecto.....	129
Tabla 7.43. Cronograma de compra.....	129
Tabla 7.44. Contenido del plan de entrega del diseño de la planta de cogeneración.	133
Tabla 7.45. Contenido del plan de entrega de la planta implementada	134
Tabla 7.46. Contenido del plan de entrega de la planta operativa	135
Tabla 7.47. Contenido del plan de transferencia.....	136
Tabla 7.48. Descripción de las fases del flujo de control de cambios	136
Tabla 7.49. Integrantes del Comité de control de cambios.....	138
Tabla 8.1. Análisis de cumplimientos.....	140

Kela Belisa Aguilar Gutiérrez

Arquitecta de la Universidad Nacional Federico Villarreal, con más de 8 años de experiencia en el sector construcción, consultoría y supervisión en proyectos inmobiliarios y de vivienda social.

Experiencia Profesional

Fondo Mivivienda – FMV

Entidad inscrita al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cuyo objetivo principal es el financiamiento de la adquisición, mejoramiento y construcción de viviendas de los sectores C y D.

Especialista de Proyectos

Ene. 2014 – a la fecha

- Especialista de Proyectos en la modalidad de Techo Propio.
- Supervisora de registro de entidades técnicas, seguimiento y verificación de obra de proyectos sociales.

D + M Arquitectos

Empresa dedicada a ofrecer servicio de consultoría enfocada en la elaboración de expedientes técnicos de edificaciones principalmente de oficinas y hospitalarias.

Jefe de proyectos hospitalarios

Abr. 2012 – Oct. 2013

- Coordinar la elaboración de expedientes técnicos de obra y equipamiento.
- Evalué la viabilidad técnica, legal y económica del proyecto.

Rider & Rider Arquitectos

Empresa de consultoría dedicada a la elaboración de expedientes técnicos de seguridad de todo tipo de proyectos, así como a la ejecución de la obra civil.

Coordinadora de proyectos inmobiliarios.

May. 2011 – Mar. 2012

Responsable de la elaboración de planos de seguridad y señalización, memorias descriptivas y de cálculo, así como tramitar las licencias y factibilidades.

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN/ 2017 - 2019
Univ. Ramón Llull – La Salle
Maestría en Project Management

Universidad Nacional Federico Villarreal – Facultad de 2007 – 2011
Arquitectura y Urbanismo
Carrera Profesional: Arquitectura

Javier Chambi Bonifacio

Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, con 10 años de experiencia en el sector construcción principalmente en edificaciones y túneles.

Experiencia Profesional

La Venturosa S.A.

Empresa privada dedicaba al desarrollo de proyectos inmobiliarios y su construcción con más de 20 años de Trayectoria a nivel nacional.

Jefe de Oficina Técnica

Feb. 2016 – a la fecha

- Responsable de Costos y presupuestos, elaboración de Resultado Operativo.
- Encargado de elaboración de adicionales, Valorizaciones, liquidación de obra, Control documentario y Gestión contractual

Graña y Montero S.A.

Empresa constructora con más de 85 años de trayectoria, responsable del diseño, procura y construcción de importantes proyectos a nivel nacional.

Jefe de Ingeniería

Ago. 2014– Oct. 2015

- Encargado de Liderar técnica y administrativamente al equipo de ingeniería del proyecto con interacción y coordinaciones directas con el área de Topografía y la Supervisión.
- Responsable de dirigir, coordinar y supervisar la elaboración de planos para construcción.

Jefe de Oficina Técnica

Jun. 2012 – Jul. 2014

Responsable de costos y presupuestos, elaboración de adicionales, valorizaciones, liquidación de obra, Informes financieros y panel de control de Costos, entre otros.

Ingeniero de Oficina Técnica

Ene. 2011 – May. 2012

Responsable de Valorizaciones, gestión contractual de subcontratistas y control de productividad

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados –
ESAN/ Univ. Ramón Llull – La Salle
Maestría en Project Management

2017 - 2019

Universidad Nacional de Ingeniería
Carrera Profesional: Ingeniería Civil

2003 – 2008

Fidel Ernesto Chávez Velásquez

Ingeniero Geólogo de la Universidad Nacional de Ingeniería, con más de 12 años de experiencia en proyectos de desarrollo, evaluación de yacimientos, supervisión de pozos, caracterización de reservorios y certificación de reservas de petróleo y gas.

Experiencia Profesional

Pluspetrol Perú Corporation S.A.

Empresa privada con más de 15 años de experiencia, perteneciente al Consorcio Camisea encargada de operar la explotación, producción de gas, entre otros.

Geólogo de reservorios

Abr. 2012 – a la fecha

Responsable de estudios geológicos para los proyectos de desarrollo de los campos de gas y condensado de los bloques 56 y 88 de Camisea.

Pluspetrol Argentina S.A.

Empresa con más de 40 años de experiencia en la explotación de hidrocarburos.

Geólogo de Producción

Ene. 2010 – Mar. 2012

Responsable de los estudios geológicos, planificación y seguimiento al proyecto de producción de petróleo pesado y gas de los bloques CNQ-7 y CNQ-7A - Argentina.

Pluspetrol Norte S.A.

Empresa privada con más de 20 años de experiencia en la explotación y producción de petróleo de los lotes 1AB y 8.

Geólogo de Desarrollo

Ene. 2006 – Dic. 2009

Responsable de la supervisión del control geológico y toma de registros eléctricos en 20 pozos exploratorios y productores de petróleo de los bloques 1AB y 8 en Perú.

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados –
ESAN/ Univ. Ramón Llull – La Salle
Maestría en Project Management

2017 - 2019

Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Carrera de Especialista en Explotación de Yacimientos-
Rama Ing. de Reservorios.

2011 - 2012

Universidad Nacional de Ingeniería
Carrera Profesional: Ingeniería Geológica.

1999 - 2006

Juan Carlos Loayza Quispe

Ingeniero Sanitario de la Universidad Nacional de Ingeniería. Con más 11 años de experiencia en el sector saneamiento, gestión de recursos hídricos y gestión ambiental.

Experiencia Profesional

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS

Organismo público descentralizado encargado de normar, regular, supervisar y fiscalizar a las empresas prestadoras de los servicios de saneamiento a nivel nacional.

Especialista de Supervisión/Supervisor Ingeniero **Nov. 2013 – a la fecha**

- Coordinador de la formulación de los proyectos de Estudios Tarifario de Prestadores de Servicios de Saneamiento.
- Supervisor sectorista de Prestadores de Servicios de Saneamiento.

Autoridad Nacional Del Agua – ANA

Es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

Especialista en Tratamiento de aguas **Feb. 2012 – Oct. 2013**

- Coordinador de la implementación del Área de Fiscalización y del Área de Control de Vertimientos de Aguas Residuales.
- Evaluación de expedientes técnicos de autorización de vertimientos y reuso de aguas residuales

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento **Dic. 2006 – Feb. 2012**

Ente rector en materia de Urbanismo, Vivienda, Construcción y Saneamiento, responsable de diseñar, normar, promover, supervisar, evaluar y ejecutar la política sectorial.

Profesional en Ingeniería Sanitaria/Ingeniero Sanitario

- Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Fichas Informativas de Clasificación Ambiental de proyectos, entre otros.

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados – 2017 - 2019
ESAN/ Univ. Ramón Llull – La Salle
Maestría en Project Management

Universidad Nacional de Ingeniería 2002 – 2006
Carrera Profesional: Ingeniería Sanitaria

Edwin Romel Mendoza Ricalde

Ingeniero Electrónico de la Universidad Nacional del Callao. Con más de 6 años de experiencia en el sector industrial, mantenimiento y gestión de proyectos enfocados a la eficiencia energética y sostenibilidad.

Experiencia Profesional

Kimberly Clark Perú S.R.L.

Empresa líder con más de 20 años en el Perú, dedicada a la fabricación de productos de consumo para el cuidado e higiene personal y familiar.

Ingeniero Sr. de Proyectos

Nov. 2014 – a la fecha

Encargado de la formulación, planificación y ejecución de proyectos enfocados en ahorro de costos operativos; enfocados en la mejora de la eficiencia energética de la planta.

Ingeniero de Planta

Ago. 2014 – Set. 2013

Integrador de sistemas industriales, encargado de diseñar, implementar sistemas de control del proceso productivo y puesta en marcha de nuevos sistemas.

Instrumentista de Planta de Producción

Dic. 2013 – Feb. 2012

Encargado de planificar y ejecutar el plan de mantenimiento de las plantas de fabricación.

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN/ Univ. Ramón Llull – La Salle Maestría en Project Management	2017 - 2019
Universidad Nacional del Callao Especialización en Control y Automatización Industrial	2014 – 2015
TECSUP Especialización en Instrumentación y Control industrial	2012 – 2013
Universidad Nacional del Callao Carrera Profesional: Ingeniería Electrónica	2007 – 2012

José Franciscojavier Zela Esteban

Ingeniero Sanitario de la Universidad Nacional de Ingeniería. Con más 11 años de experiencia en la elaboración y supervisión de proyectos del sector saneamiento.

Experiencia Profesional

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS

Organismo público descentralizado encargado de normar, regular, supervisar y fiscalizar a las empresas prestadoras de agua potable a nivel nacional.

Especialista de Supervisión

Nov. 2014 – a la fecha

Encargado de supervisar la gestión técnica, operacional y comercial de las empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento

Graña y Montero S.A.

Empresa constructora con más de 85 años de trayectoria, responsable del diseño, procura y construcción de importantes proyectos a nivel nacional.

Residente de obra

Mar. 2012 – Ene. 2014

Responsable de la ejecución del proyecto “Ciudad Nueva Fuerabamba” en el área de saneamiento.

Sedapal S.A.

Es la empresa prestadora de servicios de agua potable y alcantarillado más grande a nivel nacional; encargada de brindar servicio al sector urbano de la ciudad de Lima.

Ingeniero de proyectos

Nov. 2009 – Abr. 2012

- Responsable de la supervisión de proyectos de pre inversión e inversión de saneamiento.
- Encargado de la formulación de estudios de pre inversión e inversión de saneamiento

Formación Profesional

Escuela de Administración de Negocios para Graduados –
ESAN/ Univ. Ramón Llull – La Salle
Maestría en Project Management

2017 - 2019

Universidad Nacional de Ingeniería
Carrera Profesional: Ingeniería Sanitaria

2002 – 2006

RESUMEN EJECUTIVO

La tesis “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”, tiene como objetivo general aplicar las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®), con la finalidad de fortalecer los conocimientos adquiridos en la Maestría de Project Management, planificar la gestión de un proyecto real, elaborar la planificación del proyecto con un equipo técnico multidisciplinario, entre otros.

El proyecto consiste en la instalación y puesta en marcha de cuatro generadores de 3.5 MW y dos calderas de recuperación de calor de 3 t/h para la generación de electricidad y vapor en la planta de fabricación de papel de la empresa ANGLO PERUANA con un presupuesto total de US\$ 9 MM y una duración de 16 meses.

El mencionado proyecto será financiado y ejecutado por ANGLO PERUANA debido a que corresponde a un proyecto interno. En consecuencia, el sponsor es el Director de Operaciones Corporativo de ANGLO CORPORATION (casa matriz de ANGLO PERUANA) y el cliente es el Jefe de Operaciones de la planta de producción de Lurín de ANGLO PERUANA.

La implementación del proyecto reducirá los costos de producción de la empresa ANGLO PERUANA mediante la disminución del consumo de energía eléctrica de la planta de producción de Lurín, lo cual permitirá un incremento en la utilidad operativa de hasta un 14%, generando un ahorro de 2.9 millones de dólares americanos anuales.

Para el desarrollo de la presente tesis, el equipo técnico ha empleado los procesos, herramientas y técnicas recomendadas en el PMBOK®, entre las cuales, se pueden citar: i) Project Charter, ii) Work Breakdown Structure (WBS), iii) planificación y secuenciación de las actividades, iv) control del costo y tiempo, v) análisis de riesgos, vi) identificación de stakeholders, vii) procesos de adquisiciones, viii) control de calidad, entre otros. Adicionalmente, se realizaron reuniones de trabajo con el equipo técnico que desarrolló la tesis y el juicio de experto de uno de los integrantes del equipo, para la planificación del mencionado proyecto.

Finalmente, el desarrollo de la presente tesis logró que se aplicaran las buenas prácticas establecidas en el PMBOK[®], se consoliden los conocimientos de gestión de proyectos al aplicar las técnicas y buenas prácticas adquiridas a lo largo de la maestría; así como aplicar la experiencia profesional en planificar la gestión de proyectos en los diferentes sectores.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

ANGLO CORPORATION es una empresa líder en el sector industrial dedicado a la fabricación de productos del cuidado e higiene personal y familiar, a nivel mundial. En el Perú, su unidad de negocio se denomina ANGLO PERUANA, la cual inició sus operaciones en el año 1998. A lo largo de estos años, la empresa se ha posicionado en brindar productos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las familias peruanas, como son: papel higiénico, pañales para niños y adultos, toallas femeninas, pañuelos faciales, toallitas húmedas, servilletas, entre otros.

La planta de producción de ANGLO PERUANA, ubicada en el distrito de Lurín, provincia y departamento de Lima, se abastece de energía a través de: i) suministro eléctrico de la empresa EDELSUR y, ii) gas natural por la empresa CALIDDA, generando un costo anual promedio de US\$ 10 MM en la compra de la energía.

Con la finalidad de reducir los costos de producción, ANGLO PERUANA ha decidido desarrollar el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”, con lo cual ahorrará en los costos de producción un monto anual de US\$ 2.9 MM.

Este proyecto permitirá a la empresa, la autogeneración del 80% de su propia energía a partir de generadores de gas natural y aprovechar los gases calientes de escape para generar vapor para el proceso de fabricación de papel.

Cabe precisar que, el mencionado proyecto corresponde a un proyecto de innovación en el sector industrial, que podría ser implementado principalmente por las empresas competidoras en el giro de negocio.

En la presente tesis se desarrollan los planes de gestión de las áreas de conocimiento necesarias para el diseño, implementación y puesta en marcha del mencionado proyecto, considerando las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®).

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

En este capítulo se detallan los objetivos, la justificación, el alcance e información básica de la tesis “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”, asimismo se indican las exclusiones, restricciones y limitaciones encontradas, de modo que brinde un panorama general con respecto a la tesis.

2.1. Objetivos

2.1.1. *Objetivo general*

Desarrollar los planes de gestión de las áreas de conocimiento para el diseño, implementación y puesta en marcha de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor, tomando como base los conocimientos teóricos adquiridos en la maestría Project Management y la guía de gestión de proyectos del Project Management Institute (PMBOK®).

2.1.2. *Objetivos específicos*

- Enriquecer la formación profesional de los integrantes del grupo, en base a las lecciones aprendidas, las cuales quedarán registradas en una bitácora durante la realización del trabajo de tesis.
- Permitir a los integrantes del grupo aplicar los conocimientos en gestión de proyectos a un proyecto del sector industrial.
- Elaborar documentos que recopilen datos, escenarios y estrategias que sirvan de base para el desarrollo de la gestión del proyecto.
- Justificar las decisiones tomadas en equipo, en base a una estrategia propia.

2.2. Justificación

La presente tesis se justifica porque permite a los integrantes del equipo desarrollar un plan de gestión para un proyecto del sector industrial a fin de obtener el grado académico de Maestro cumpliendo los requisitos establecidos por la Universidad ESAN y Universidad Ramon Llull, La Salle.

Asimismo, contribuirá a la gestión de proyectos de características similares en proyectos del sector industrial.

Cabe precisar que, la presente tesis “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” es un proyecto que representa a la empresa un ahorro anual de aproximadamente US\$ 2.9 MM debido a la reducción de costos de producción, además es un proyecto innovador que involucra muchas áreas de ingeniería y sobretodo de gestión, ya que interactúa con muchos stakeholders internos y externos, por lo cual significa un proyecto desafiante para los miembros de esta tesis.

2.3. Alcance

A continuación, se describe el alcance de la presente tesis:

- Análisis PESTEL en el que se desarrolla el proyecto.
- Descripción del sector empresarial y las características del negocio.
- Descripción de la empresa que desarrolla el proyecto y su perfil estratégico.
- Alineación del proyecto con la estrategia empresarial y la normativa aplicable.
- Project Charter.
- Identificación del ciclo de vida del proyecto
- Elaboración de los planes de gestión para la ejecución del proyecto: alcance, tiempo, costos, adquisiciones, riesgos, comunicaciones, relación con los stakeholders, calidad, recursos, entre otros, requeridos para el proyecto e integración de los mismos.

2.4. Exclusiones

- Desarrollo de la ingeniería de detalle de las obras civiles, mecánicas y eléctricas del proyecto.
- Realización de los grupos de procesos de ejecución, monitoreo y control, y cierre del proyecto.

2.5. Restricciones

- La estructura desarrollada de la tesis se establece según la guía propuesta por la Universidad Ramón Llull - La Salle y la Universidad ESAN.

- Las fechas de entrega y sustentación de la tesis son establecidas por la Universidad ESAN.

2.6. Limitaciones

- Mantener en confidencialidad el nombre de la empresa que desarrolla el proyecto y algunas características originales del proyecto.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Elección del caso de estudio

La elección del caso de estudio se inicia con tres propuestas de los miembros del grupo de tesis, las cuales se indican a continuación:

- **Propuesta 1:** Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor.
- **Propuesta 2:** Proyecto de exploración de hidrocarburos del bloque 300 ubicado en el departamento de Madre de Dios.
- **Propuesta 3:** Proyecto de Provisión de los servicios de saneamiento para los distritos del Sur de Lima – PROVISUR.

Las mencionadas propuestas se presentan y discuten en una reunión con los integrantes del equipo de tesis, donde se explica el alcance, costos y la duración de cada proyecto.

Luego del análisis del equipo de tesis, se acuerda desarrollar para la tesis el proyecto de Implementación de una isla de cogeneración, ya que éste cumple los requisitos establecidos por la Universidad ESAN y la Universidad Ramón Llull, La Salle.

3.2. Identificación del contexto de la tesis

En esta etapa los integrantes del grupo de tesis revisan toda la información proporcionada por el integrante especialista en este tipo de proyectos. Además, se busca información de proyectos similares, para luego clasificarla y organizarla en un repositorio virtual.

3.3. Análisis e interpretación de la información

Para analizar y entender toda la información referida al proyecto, el grupo de tesis organiza una reunión de trabajo donde se comparte la información que cada miembro del equipo tiene, permitiendo alcanzar el mismo nivel de conocimiento inicial para la elaboración del proyecto.

3.4. Consenso del grupo

Para la elaboración del contenido de la tesis se busca que los temas tengan concordancia, es por ello que se establecen criterios iniciales para el manejo y proceso de la información buscando generar consenso entre los miembros del equipo a través de reuniones semanales, lo cual puede variar en función a los avances, necesidades del proyecto de tesis y la disponibilidad de los miembros del equipo.

En estas reuniones se apoya al liderazgo natural, ya que cada miembro según su nivel de conocimiento y su empatía con los demás miembros del equipo identifica las necesidades del proyecto proponiendo soluciones que permiten consensuar en la mayoría de los casos, y se somete a votación cuando sea necesario.

3.5. Cronograma de actividades y asignación de tareas

El cronograma de actividades del desarrollo de la tesis se encuentra en función a las fechas de presentación de los avances de tesis establecidas por las universidades ESAN y Ramón Llul - La Salle, como se muestra a continuación:

Tabla 3.1. Cronograma de actividades del desarrollo de la tesis

Ítem	Fecha		Responsable	
	Elaboración	Entrega	Elaboración	Coordinación y Envío
Propuesta de Tesis	14/05/2018 al 25/05/2018	28/05/2018	Edwin Mendoza	Edwin Mendoza
Elaboración del Contexto	04/06/2018 al 22/06/2018	24/06/2018	Todo el equipo	Javier Chambi
Elaboración del Project Charter y Stakeholders	02/07/2018 al 12/07/2018	13/07/2018	Fidel Chávez / Kela Aguilar	Kela Aguilar
Enfoque y Alcance	02/07/2018 al 15/08/2018	17/08/2018	Edwin Mendoza	Edwin Mendoza
Elaboración de Planes de Gestión	23/07/2018 al 15/09/2018	16/09/2018	Todo el equipo	Juan Carlos Loayza
Entrega de Avance 1 a ESAN	08/10/2018 al 11/11/2018	12/11/2018	Todo el equipo	Fidel Chávez
Entrega de Avance 2 a ESAN	13/10/2018 al 19/01/2019	21/01/2019	Todo el equipo	José Zela
Entrega de Avance 3 a ESAN	22/01/2019 al 09/02/2019	11/02/2019	Todo el equipo	Juan Carlos Loayza

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La asignación de tareas es en forma oportuna, voluntaria y según el grado de conocimiento de cada miembro del equipo de tesis, generando mayor motivación y compromiso.

El trabajo del equipo de tesis es colaborativo y busca el cumplimiento de los entregables en las fechas establecidas ante cualquier demora o retrasos.

3.6. Reuniones de retroalimentación

La revisión de los avances de tesis se realiza entre todos los miembros del equipo, lo que permite integrar y buscar concordancia entre cada entregable o capítulo de la tesis, más aún cuando éstos presenten cambios que afecten a los demás entregables.

Al finalizar cada reunión se designa un responsable para realizar las tareas adicionales que puedan surgir, buscando implementar las mejoras de forma inmediata.

3.7. Finalización de la tesis

Para la finalidad de la tesis cada miembro lee y analiza todo el documento elaborado, da su conformidad.

Cuando hay diferencias de opinión o enfoque en alguna de las partes de la tesis, y ésta no puede ser acordada por todos, se somete a votación. Luego, se implementan los acuerdos finales y se respeta la decisión de la mayoría.

Finalmente, la tesis revisada es enviada de forma oficial, según el cronograma establecido con el asesor, para su revisión y conformidad, según corresponda.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

A continuación, se desarrollan los principales conceptos empleados para la gestión del proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”.

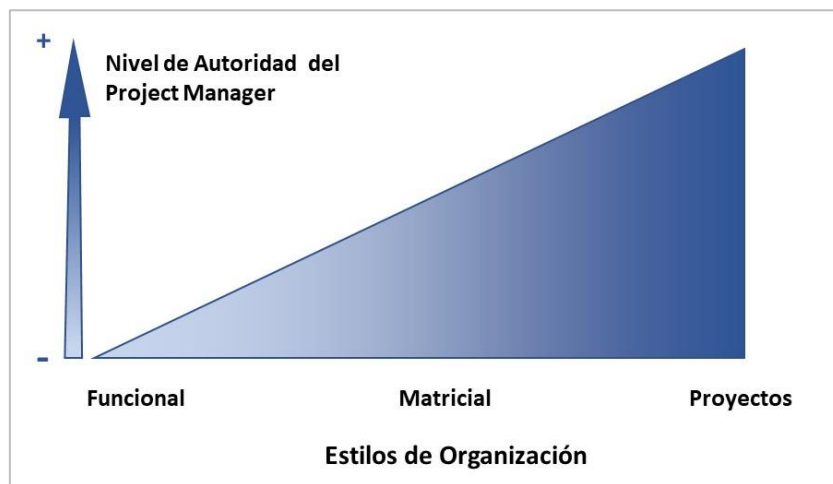
4.1. Conceptos relacionados con la organización de empresas y gestión de proyectos

4.1.1. Tipos de estructuras organizacionales.

Las estructuras organizacionales tienen influencia en los proyectos, por ello el Project Manager tiene que considerarlo al plantear un enfoque y liderazgo del proyecto.

La Figura 4.1 muestra el nivel de autoridad del Project Manager según el estilo de organización, siendo principalmente funcionales, matriciales y por proyecto.

Figura 4.1. Influencia en la Organización



Fuente y elaboración: Definición y Planificación de Proyectos (Ibáñez, 2018).

4.1.2. Organización funcional

Es un tipo de organización tradicional donde existen claras líneas jerárquicas, y los equipos son agrupados por áreas según la especialidad. Los responsables de cada área, gestionan proyectos y el personal que corresponde, la comunicación se canaliza de acuerdo a las estructuras jerárquicas de la organización.

4.1.3. Organización por proyectos

Es un tipo de organización donde los miembros de los equipos están dedicados a los proyectos. Los gerentes de proyecto tienen alto grado de autoridad e independencia, focalizados en los proyectos y satisfacción del cliente. El entorno es flexible, visible y con una clara asignación de responsabilidades.

4.1.4. Organización matricial

Es un tipo de organización que se basa en juntar los beneficios de una estructura funcional y basada en proyectos, permite compartir funciones entre el proyecto y su área respectiva, asignando personal de diferentes áreas al proyecto. El personal tendrá doble reporte, al gerente de proyectos y al gerente funcional. Existen matricial débil, matricial equilibrada y matricial fuerte.

4.1.5. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y final definidos (PMI, 2017:542).

4.1.6. Componentes claves de un proyecto

Los componentes claves que a continuación se describen son genéricos y pueden aplicarse a cualquier proyecto, independientemente del sector al que pertenezcan. A continuación, se detallan los componentes principales de un proyecto, los cuales se muestran en la Figura 4.2.

a) Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión (PMI, 2017:19).

b) Fases del proyecto

Una fase de un proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. (PMI, 2017:20).

c) Procesos de la dirección de proyectos

El ciclo de vida del proyecto se gestiona mediante la ejecución de una serie de actividades de dirección del proyecto, conocidas como procesos de la dirección de proyectos. Cada proceso de la dirección de proyectos produce una o más salidas, a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas para la dirección de proyectos (PMI, 2017:22).

d) Grupo de procesos de la dirección de proyectos

Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyecto para alcanzar objetivos específicos del proyecto (PMI, 2017:23).

De acuerdo al PMBOK®, los grupos de procesos identificados en la Dirección de proyectos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.

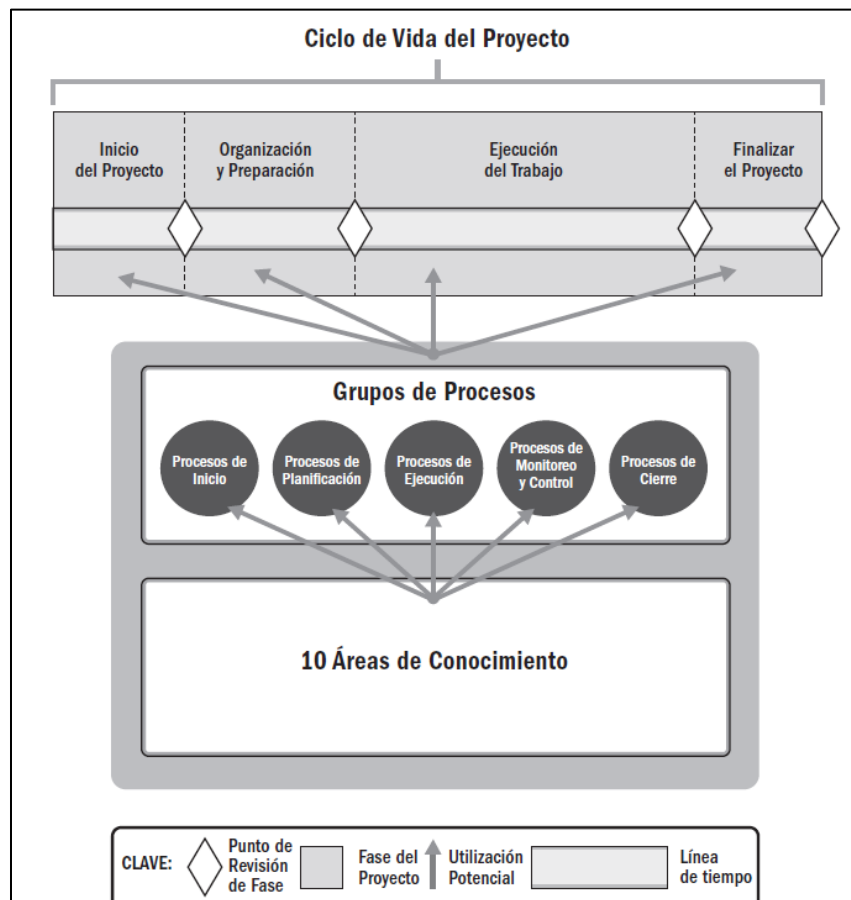
e) Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimiento y que se describe en términos de procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen (PMI, 2017:23).

Las áreas de conocimiento identificadas en el PMBOK® son las siguientes:

- Gestión de la integración del proyecto
- Gestión del alcance
- Gestión del cronograma
- Gestión de los costos
- Gestión de la calidad
- Gestión de los recursos
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de los riesgos
- Gestión de las adquisiciones
- Gestión de los interesados

Figura 4.2. Ciclo de vida del proyecto



Fuente y elaboración: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. (PMI, 2017:18)

4.1.7. Dirección del proyecto

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (PMI, 2017:542).

Es la manera eficiente de gestionar las expectativas u objetivos de un proyecto, de manera que se cumpla con la entrega del producto final en tiempo, presupuesto, requisitos y calidad.

4.1.8. Restricciones del proyecto (Triple restricción extendida)

Las restricciones son limitaciones que afectan la normal ejecución de un proyecto y están asociadas principalmente a las siguientes variables:

- Tiempo: emprendimientos con una fecha de inicio y fin.
- Alcance: requisitos documentados y formalmente aprobados.

- Costos: cantidad limitada de recursos económicos.
- Riesgos: identificación y análisis de los impactos al proyecto.
- Recursos: cantidad, tipo y disponibilidad.
- Calidad: cumplimiento de los requisitos acordados.

Las restricciones interactúan entre sí, por lo cual la variación de una de ellas puede impactar sobre las otras.

4.1.9. Plan para la dirección del proyecto

El plan para la dirección del proyecto es el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado, y cerrado. Asimismo, integra y consolida todos los planes de gestión, líneas base subsidiarias y la información necesaria para dirigir el proyecto (PMI, 2017:87).

Los planes de gestión subsidiarios son los siguientes:

- Plan de gestión del alcance: establece el modo en que el alcance será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado.
- Plan de gestión de los requisitos: establece cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos.
- Plan de gestión del cronograma: establece los criterios y las actividades a llevar a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma
- Plan de gestión de los costos: establece la forma en que planificarán, estructurarán y controlarán los costos.
- Plan de gestión de la calidad: establece la forma en que las políticas, metodologías y estándares de calidad de una organización se implementarán en el proyecto.
- Plan de gestión de los recursos: proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto.
- Plan de gestión de las comunicaciones: establece cómo, cuándo y por medio de quién se administrará y difundirá la información del proyecto.
- Plan de gestión de los riesgos: establece el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones: establece cómo el equipo del proyecto adquirirá bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutante.

- Plan de involucramiento de los interesados: establece cómo se involucrará a los interesados en las decisiones y la ejecución del proyecto, según sus necesidades, intereses e impacto.

Las líneas bases subsidiarias son las siguientes:

- Línea base del alcance.
- Línea base del cronograma.
- Línea base de costos.

4.1.10. Factores críticos de éxito

Los factores críticos son condiciones internas o externas que inciden directamente en el logro de los objetivos del proyecto, por lo cual resulta importante identificarlos, documentarlos y medirlos durante todo el ciclo del proyecto.

Los factores críticos de éxito son los elementos que hacen que un proyecto sea exitoso (Grant, 1996).

4.1.11. Plan de transición y transferencia

- Plan de Transición: Una vez identificadas las distintas fases del ciclo de vida, es importante identificar los entregables producidos y el nivel de detalle esperado en cada uno de ellos. Normalmente se produce cuando hay un cambio de equipo, o, entre paquetes de trabajo muy diferentes realizados por el mismo equipo. Un ejemplo sería la transición entre el Diseño y la Construcción.
- Plan de Transferencia. Forma parte del cierre del proyecto, una vez completado el producto final, debe hacerse la transferencia formal al cliente, al usuario o a la organización que se hará cargo de la explotación. Deben identificarse los documentos y las actividades necesarias para garantizar que la entrega final se realiza en las condiciones deseadas. La manera como se lleve a cabo la transferencia condicionará directamente la satisfacción del cliente. (Universidad Ramon Llull - La Salle, 2018)

4.1.12. Sistema de control de cambios

Son todos los procedimientos involucrados para la toma de decisiones ante alguna situación cambiante en un proyecto; el sistema se utiliza para determinar si un cambio

solicitado por un interesado importante puede ser aprobado o rechazado, basándose en el o los impactos que dicho cambio pueda ocasionar.

Cualquier interesado involucrado en el proyecto puede solicitar cambios. Aunque los cambios pueden iniciarse verbalmente, deben registrarse por escrito e ingresarse al sistema de gestión de cambios y/o al sistema de gestión de la configuración. Las solicitudes de cambio están sujetas a los procesos especificados en los sistemas de control de cambios y de la configuración. Estos procesos de solicitud de cambios pueden requerir información sobre los impactos estimados en el tiempo y en el costo. (PMI, 2013:96).

4.1.13. Criterios de evaluación del proyecto

Son aspectos que surgen a partir de las necesidades y naturaleza del proyecto, por ello no existen criterios únicos, pueden ser de carácter cualitativo y cuantitativo. Así mismo estos criterios se ajustan a la posibilidad de evaluar cualquier grupo de procesos dentro del ciclo de vida del proyecto y facilitan la toma de decisiones sobre su aprobación, rechazo o sobre su desempeño en caso se encuentre en ejecución (Álamo et al., 2018).

4.1.14. Análisis FODA

El análisis FODA proviene de las iniciales de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, aplicados como estudio de una empresa, un proyecto, o hasta una persona en cualquier situación en la cual se requiera el análisis. Las Fortalezas y Debilidades representan la situación interna, mientras que las Oportunidades y Amenazas, la situación externa.

Es la herramienta estratégica por excelencia más utilizada para conocer la situación real en que se encuentra el objeto del análisis y con ello es posible planificar alguna estrategia a futuro

4.1.15. Cinco fuerzas de Porter

El modelo de las cinco fuerzas de Porter es una herramienta de gestión desarrollada por Michael Porter, que permite analizar una industria o sector, a través de la identificación y análisis de cinco fuerzas en ella, las cuales son:

- Poder de negociación de los compradores.
- Poder de negociación de los proveedores.
- Amenaza de nuevos competidores entrantes.
- Amenaza de productos sustitutos.
- Rivalidad entre los competidores

Las 5 fuerzas de Porter son esencialmente un gran concepto de los negocios, por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, cualquiera que sea el giro de la empresa. (Riquelme, 2015)

4.1.16. *Análisis PESTEL*

La sigla PESTEL proviene de las iniciales de los siguientes términos: Político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal; lo cual implica que el estudio del entorno se basa en el análisis de tales conceptos y por ello proporciona un marco muy sólido que puede ser muy útil para la elaboración del plan de negocio, así como para contemplar posibles mejoras en cuanto a posicionamiento y competitividad en el sector.

4.2. Conceptos sobre el proyecto

4.2.1. *Isla de cogeneración*

Una isla de cogeneración es una planta de que produce energía eléctrica y térmica simultáneamente en base al consumo de un combustible primario, para efectos del proyecto se usó como combustible primario el gas natural.

Asimismo, debe estar conformada necesariamente por una serie de equipamientos que permitan realizar la generación de energía eléctrica y térmica (agua caliente o vapor) simultáneamente; entre los principales equipamientos se pueden citar:

- Generadores.
- Calderas o HRSG (Heat Recovery Steam Generator).
- Sala eléctrica de Media Tensión y Baja Tensión.

4.2.2. *Generadores*

Para efectos de la tesis, el generador de energía eléctrica es el equipamiento que genera energía eléctrica en base al consumo de la fuente primaria de combustible: gas natural, y cuenta con dos partes principales:

- Elemento Motor: Elemento que convierte la energía del combustible primario en energía mecánica; el elemento motor puede ser un motor de combustión interna, una turbina de gas o una turbina de vapor.
- Elemento Alternador: El alternador se encarga de convertir la energía mecánica producida por el elemento motor en energía eléctrica.

4.2.3. *Calderas*

La caldera de recuperación de calor o HRSG (heat recovery steam generator) en un ciclo combinado, es el elemento encargado de aprovechar la energía de los gases de escape de la turbina de gas o motor de gas transformándola en vapor. Con posterioridad, ese vapor puede transformarse en electricidad por una turbina de gas, ser utilizado en procesos industriales o en sistemas de calefacción centralizados.

4.2.4. *Normas de calidad en la instalación de equipos*

Son las normas aplicables en la fabricación de los principales equipamientos de la isla de cogeneración y determinan los criterios de calidad bajo los cuales el fabricante debe fabricar los equipamientos, entre las normas de calidad aplicables a los generadores y calderas se tienen:

- Normativa FM 10-4
- Normativa NFPA 85
- Normativa ASME
- Normativa ISO 8528

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

EL CONTEXTO

En este capítulo se realizará el estudio de la situación actual de la organización y su evolución en los últimos años; para lo cual se desarrollará una evaluación externa con un análisis respecto al entorno y una evaluación interna con un análisis de las características internas de la organización.

5.1. Análisis del entorno

Se realizará el análisis de elementos existentes fuera de la organización y que pueden afectarla total o parcialmente.

5.1.1. Contexto político

Actualmente el Perú se viene recuperando de la crisis política por la que atravesó en marzo del año 2018, tras la renuncia presidencial. Sin embargo, el nuevo gobierno de Martín Vizcarra y la conformación de un nuevo gabinete han permitido recuperar la confianza a la población peruana.

Es importante la estabilidad política del Perú, puesto que las principales consecuencias de un alto nivel del riesgo país son una merma de las inversiones extranjeras y un crecimiento económico menor, y todo esto puede significar desocupación y bajos salarios para la población. Para los inversionistas este índice es una guía, pues implica que el precio por arriesgarse a hacer negocios en determinado país es alto.

Asimismo, cabe señalar que las medidas políticas del Ministerio de la Producción contemplan:

- Impulsar que las empresas se integren a cadenas de valor de alcance global, aprovechando para ello los espacios de integración como el APEC y la Alianza del Pacífico, así como un mejor aprovechamiento de los TLC.
- Desarrollar estrategias regionales de competitividad con un enfoque de clusters, que partan por reconocer la heterogeneidad productiva de las regiones, las cuales necesitan de agendas productivas específicas dado los niveles distintos de desarrollo productivo.

- El desarrollo de cluster debe ser concebido como un sistema que debe integrarse a parques industriales tecnológicos que brinden condiciones de infraestructura y de acceso a la innovación y tecnología con presencia de CITES.
- Trabajar en coordinación con ProInversión, para que generen inversiones con alto contenido tecnológico, innovación y ciencia y tecnología para alcanzar una estructura industrial sofisticada, compleja y de alto valor agregado.

Finalmente es preciso indicar que, bajo las condiciones políticas señaladas, el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” cuenta con un contexto favorable a su desarrollo.

5.1.2. Contexto económico

A continuación, se muestra el análisis de datos estadísticos sobre la economía en el Perú, lo cual va a permitir realizar previsiones de cómo va a evolucionar la economía.

Inflación

En el Perú, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) realiza acciones de política monetaria de forma anticipada en respuesta a la proyección de inflación y sus determinantes, la cual es elaborada a partir de la información macroeconómica.

Producto Bruto Interno (PBI)

El BCRP señala que se mantiene la proyección de crecimiento del PBI en 4% en 2018 y se revisa al alza de 4% a 4.2% en 2019.

Tipo de cambio

Entre el periodo de enero - mayo 2018 ha tenido fluctuaciones en el tipo de cambio, obteniendo en el mes de mayo 2018 un valor de S/ 3.275 por dólar.

Tasa de desempleo en la zona urbana

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la tasa de desempleo en el ámbito urbano en el Perú ha presentado variaciones en el periodo 2007-2016, obteniendo una tasa de desempleo de 5.2% en el año 2016.

Evolución del grado de desigualdad del ingreso (coeficiente de Gini)

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se observó que el coeficiente de Gini en los últimos cinco años disminuyó en

0,01 punto porcentual y en los últimos diez años disminuyó en 0,07 al pasar de 0,50 a 0,43.

Evolución de la línea de pobreza

El valor de la línea de pobreza extrema para el año 2017 es de S/. 183 soles mensuales por cada persona que conforma un hogar, es decir, es el valor de los alimentos de una canasta socialmente aceptada.

Asimismo, cabe señalar que el desempeño del sector industrial y producción manufacturera se viene recuperando luego de cuatro años, manifestando un crecimiento del 5% en el periodo de enero a julio del 2018, impulsado por la producción primaria (8.5%) y la no primaria (3.7%).

En el rubro de bienes intermedios, las industrias que más crecieron fueron las de aserrado y acepilladura de madera (38.2%), pinturas y barnices (23.0%), estructuras metálicas (22.1%) y papel y cartón corrugado (17.6%).

Para el caso del desarrollo del proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” se indica que se cuenta con las condiciones económicas aceptables de afrontar el proyecto.

5.1.3. Contexto social

A continuación, se muestra el análisis de datos estadísticos de indicadores demográficos en el Perú, según fuente de información INEI Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

Tasa de natalidad

En el Perú, la tasa de natalidad al cierre del año 2016 fue de 19.1 nacimientos por cada mil habitantes.

Tasa de mortalidad

En el Perú, la tasa de mortalidad al cierre del año 2016 fue de 6.0 muertes por cada mil habitantes.

Tasa de reproducción

En el Perú, la tasa de reproducción al cierre del año 2016 fue de 1.16 hijos por cada mujer.

Esperanza de vida al nacer

En el Perú, la esperanza de vida al cierre del año 2016, fue de 75 años.

Cabe señalar el cambio demográfico por el que está atravesando el país, debido a los inmigrantes venezolanos, que ya suman más de 500 mil en los últimos 8 meses según datos de INEI (2018).

En consecuencia, al existir una mayor cantidad de población residente en el Perú, afecta directamente al mercado de consumo de papel, para lo cual el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” significaría una excelente oportunidad en el proceso de la elaboración de producto.

5.1.4. Contexto tecnológico

La investigación tecnológica e innovación en el Perú cuenta con serias limitaciones, debido a que las tecnologías y los conocimientos tradicionales están asociadas a los esfuerzos del Estado.

Las empresas privadas, como es el caso de ANGLO PERUANA invierten en software e infraestructura tecnológica, tal como es el caso de sistemas integrados ERP, uso de los aplicativos móviles, desarrollo de las redes de comunicaciones, etc.

Al ser ANGLO PERUANA una empresa transnacional, aplica los conocimientos y tecnología de vanguardia empleada en otros países a sus plantas de producción, por tanto, en el contexto descrito el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” tiene la ventaja de ser un proyecto innovador que servirá de referente a otros proyectos de este tipo.

5.1.5. Contexto ecológico

Desde mediados de los años 90, la industria ha asumido cada vez mayores responsabilidades ambientales en términos de la reducción de daños y otras medidas preventivas. En los últimos años se están realizando grandes esfuerzos para contribuir con el desarrollo local.

Actualmente, el Perú ha ratificado el Protocolo de Kioto, por tanto cuenta con el compromiso de lucha contra el cambio climático y tomar las medidas necesarias para el desarrollo de proyectos que sean sostenibles y amables con el medio ambiente.

ANGLO PERUANA cuenta además con una política interna, a través del cual se comprometen a reducir la huella de las operaciones sobre el medio ambiente en base al desarrollo de alternativas sostenibles, minimizando los residuos producidos, trabajando en la eficiencia de sus procesos productivos y ahorro de uso y costos de energía eléctrica, combustibles, agua y demás materias primas, logística y recursos humanos.

En este escenario el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” cuenta con la ventaja de que la empresa ya tiene una política de protección ambiental, la misma que favorecerá el cumplimiento con las normativas necesarias.

5.1.6. Contexto legal

El Ministerio de la Producción es el ente rector del sector industrial en el Perú. Una de las principales normas del sector corresponde al reglamento de gestión ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera aprobada mediante Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, norma que integra las obligaciones y mandatos que tienen que cumplir las empresas industriales manufactureras en materia de protección ambiental, entre ellos, el Informe Técnico Suplementario.

De igual manera, cabe recalcar que el Perú cuenta con una legislación ambiental definida, la que abarca diferentes leyes entre las que se tienen:

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente y sus modificatorias.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.
- Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud y sus modificatorias.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 085-2003 – PCM, Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.
- Decreto Supremo N° 003-2017 – MINAM, Estándares de calidad ambiental para aire.

Por otro lado, en el país se cuenta con una Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 aprobado mediante Decreto Supremo N° 064-2010-EM, el cual cuenta con nueve objetivos de política, entre ellos se encuentra el Objetivo N° 7: “Desarrollar la industria del gas natural, y su uso en actividades domiciliarias, transporte, comercio e industria así como la generación eléctrica eficiente”, de modo que genera un panorama favorable al proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”, ya que desarrolla el objetivo antes mencionado, además de contar con un estabilidad legal que respalde el proyecto.

5.2. Descripción del sector

5.2.1. *Cuidado e higiene personal y familiar*

La empresa ANGLO PERUANA se encuentra en el sector industrial dedicado a la fabricación de productos del cuidado e higiene personal y familiar en las siguientes categorías: cuidado e higiene para adulto, infantil, familiar, femenino e institucional. Dicho sector se ha mantenido estable durante los últimos años, a pesar de los factores políticos y económicos que frenaron en cierta forma el desarrollo de la economía peruana, e inclusive con pronósticos de un leve pero sólido crecimiento.

5.2.2. *Características del negocio*

El mercado es muy competitivo y a la vez está en expansión; tiene perspectivas de crecimiento positivas, esperándose que la industria crezca entre un 6% y un 8% al término de 2018, hasta alcanzar un valor de US\$ 2,200 MM (Encinas, 2018).

Principalmente, se puede mencionar a cuatro tipos de productos que tienen un peso significativo en el gasto total del consumidor:

- Pañales representa 5.2%
- Papel higiénico con 3.7%
- Champú con 3.7%
- Fragancias (perfumes y colonias) con 2.7%.

ANGLO PERUANA ocupa el tercer lugar en la categoría Cuidado Familiar con una participación de mercado general del 18%. Siendo los principales competidores en el giro del negocio, Protisa con 45 %, luego le sigue Kimberly Clark con 30% y en cuarto lugar, Grupo Reyes con 5%.

5.2.3. Principales agentes

Entre los principales agentes, se mencionan los siguientes:

- Colaboradores: El capital humano de la compañía está compuesto por diversos profesionales de carreras de ingeniería, administración, marketing, comunicación y economía principalmente; que ejercen su labor en las múltiples áreas funcionales de la empresa. Así como el personal obrero que trabaja directamente en las plantas de producción.
- Proveedores y clientes: Entre ellos se encuentran a los proveedores de fibra, proveedores de energía eléctrica y como clientes a los distribuidores principales. Para garantizar su sostenibilidad se debe trabajar de la mano con ellos, así como buscar la mejora de estándares con los que ellos trabajan.
- Consumidores: Son las familias peruanas de todos los estratos sociales. Las categorías de productos con mayor penetración en los hogares limeños son los pañales, que son adquiridos por más del 90% de ellos y en promedio, los adquieren 50 veces al año. Los pañales se adquieren en todos los estratos. Por ejemplo, en el segmento “A” el 98%, mientras que en el segmento “D” el 83%. (Redacción Diario Gestión, 2017).

5.2.4. Factores que influyen en el crecimiento del sector

Entre los factores principales que tienen una repercusión con el sector se encuentran las siguientes:

- La tasa de natalidad: Al cierre del año 2016 la tasa fue de 19.1 nacimientos por cada mil habitantes, esto es bueno, ya que incide en lo referente a pañales, ya que la demanda del producto se ve incrementada.
- El precio del gas natural: Por lo que es una opción de sustituto de la energía eléctrica, generando así ahorros importantes en costos que impulsan el sector.
- Innovaciones en los productos: Por ejemplo, en el caso de las toallas higiénicas femeninas, la constante innovación en ellas de acuerdo a las necesidades con productos versátiles origina diversas oportunidades en el sector.
- Estabilidad política, económica y social del país: Escenario que condiciona tanto el nivel de inversión como el poder adquisitivo del consumidor, en términos generales. Por ejemplo, es encomiable que INDECOPI haya

publicado un estudio sobre el ahorro para los consumidores tras la desarticulación del cártel del papel higiénico, que habría operado entre los años 2005 y 2014. Un cartel es un acuerdo entre dos o más competidores para fijar precios mayores de los que resultarían del libre juego de la oferta y la demanda. INDECOPI encuentra que, en el 2014, el gasto en papel higiénico y productos relacionados, como el papel toalla y el tissue, se incrementó por efecto del cartel en 1,80 soles por persona o S/ 55 MM en total. A partir de ello, se determinó que, si el cartel no se hubiera desarticulado, los consumidores habrían pagado un costo de S/ 1,144 MM a lo largo del tiempo (Alonso, 2018).

5.2.5. Sector del proyecto

El proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” se encuentra en el sector energético cuyo ente rector es el Ministerio de Energía y Minas.

5.3. Presentación de la empresa

A nivel mundial

ANGLO CORPORATION es una empresa líder en la fabricación de productos de consumo para el cuidado e higiene personal y familiar, a nivel mundial.

La sede principal de ANGLO CORPORATION está situada en Manchester, Inglaterra y actualmente tiene operaciones en 30 países con 45 plantas de producción, además cuenta con más de 55.000 colaboradores alrededor del mundo.

Durante los 140 años de experiencia en el negocio, ANGLO CORPORATION ha tenido la previsión de encontrar nuevas formas de mejorar la vida de sus clientes, a través de la innovación constante de sus productos y sus prácticas para atender las necesidades cambiantes de las personas.

En Perú

La unidad de negocio en el Perú, denominada ANGLO PERUANA, inició sus operaciones en Perú en el año 1998. A lo largo de estos años la empresa se ha posicionado como una empresa líder en brindar productos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las familias peruanas, como son: papel higiénico, pañales para

niños y adultos, toallas femeninas, toallitas húmedas, pañuelos faciales, servilletas, entre otros.

ANGLO PERUANA cuenta con una planta de producción ubicada en el distrito de Lurín. Esta planta destaca por su capacidad productiva y maquinaria de última generación.

Asimismo, en los últimos dos años ANGLO PERUANA ha invertido más de US\$ 30 MM en su planta, a fin de implementar proyectos de mejora, disminuir los costos de producción y adaptar los espacios para la producción de nuevos productos.

5.3.1. Datos generales

Información básica

- Razón Social : Empresa ANGLO PERUANA S.A.
- Domicilio fiscal : Av. República de Panamá 3050. San Isidro
- Representante legal : Francisco Benavides Loayza
- Fecha de constitución : 8 de marzo de 1998
- Sector : Industrial
- Tipo de empresa : Unidad de negocio de una corporación internacional, con participación en la bolsa de valores de Nueva York.
- Forma jurídica : Sociedad Anónima.

Productos y servicios

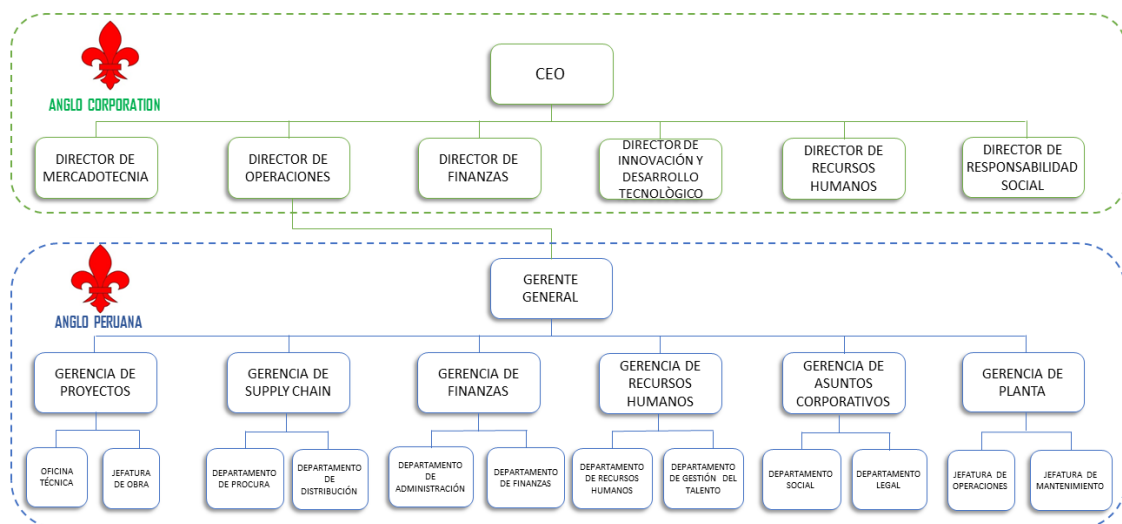
- Cuidado Infantil : pañales, toallitas húmedas, ropa interior de aprendizaje, pañales descartables para agua.
- Cuidado Femenino : toallas higiénicas, protectores, waipes, tampones.
- Cuidado Adulto : pañales para incontinencia, ropa interior con protección, protector de cama.
- Cuidado Familiar : papel higiénico, papel tissue, papel toalla, servilleta.
- Institucional : papeles higiénicos, papeles toalla, jabones, servilletas, paños de limpieza y equipos de protección industria (protección respiratoria trajes

de protección, protección de manos y brazos, protección auditiva, protección visual, entre otros).

5.3.2. Organigrama

ANGLO PERUANA es una empresa de organización matricial, que permite compartir las funciones entre los proyectos y sus departamentos. Tiene un Comité de Gerencia que es presidido por el Gerente General y conformado por seis gerencias adicionales. Este comité representa el máximo órgano de gobierno y se encarga de la gestión de la organización, busca orientar las relaciones con los grupos de interés y establecer las políticas estratégicas de la empresa.

Figura 5.1. Organigrama de la empresa



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.3. Estructura física

ANGLO PERUANA tiene sus oficinas administrativas en el sector empresarial de San Isidro. Mientras que sus operaciones se desarrollan en la planta de producción Lurín. Asimismo, cuenta con 11 depósitos de distribución en el resto del Perú, que ayudan en la comercialización de sus productos en mercados, supermercados, hipermercados, boticas y farmacias.

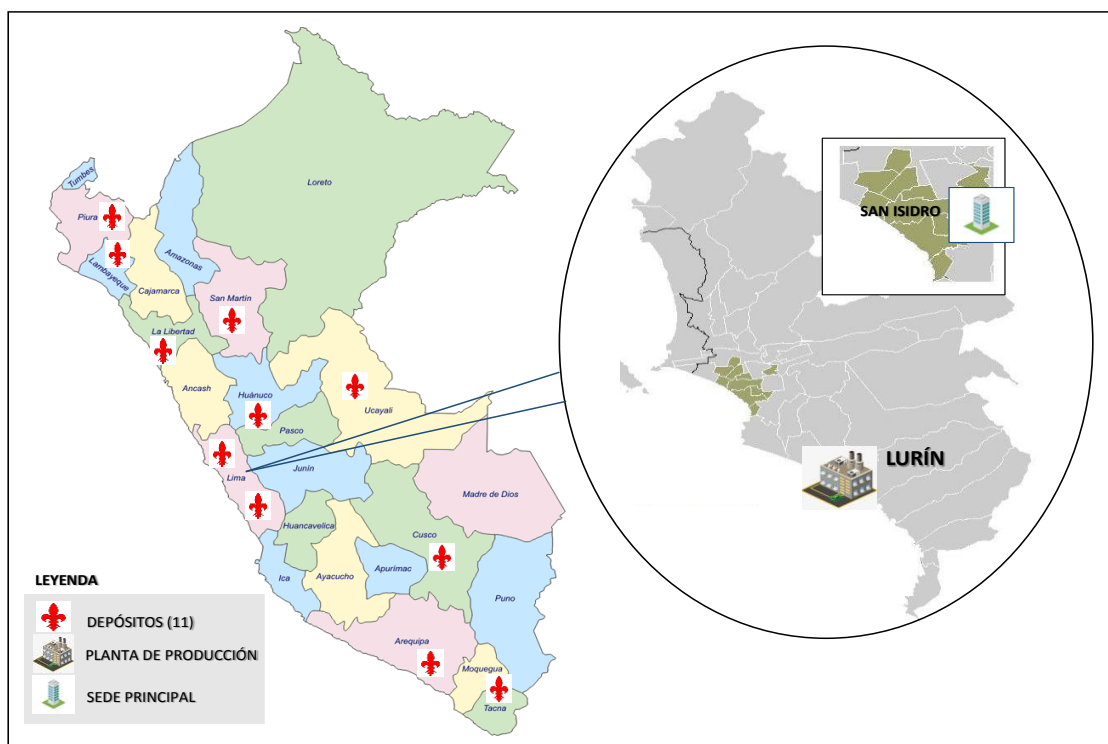
Planta de producción Lurín

La planta de producción Lurín inició sus operaciones el 24 de enero de 2010, con una inversión de US\$ 35 MM. Está ubicada en la Avenida Industrial s/n en el distrito

de Lurín (altura del kilómetro 35 de la carretera Panamericana Sur). En ella se fabrica los productos de cuidado infantil, cuidado femenino, cuidado adulto, cuidado familiar y la línea institucional.

Esta planta se abastece de energía: a través del: i) suministro eléctrico de la empresa EDELSUR y, ii) gas natural provisto por CALIDDA. Además, está provista con dos subestaciones principales de transformación eléctrica.

Figura 5.2. Estructura física de ANGLO PERUANA



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.4. Tamaño de la empresa

La empresa ANGLO PERUANA cuenta con un equipo de 1,679 colaboradores distribuidos en sus diferentes áreas funcionales. En el año 2017 se alcanzaron ingresos por ventas de S/. 1,364.24 MM, superando el objetivo anual en ventas de S/ 1,200 MM.

5.3.5. Cadena de valor

En ANGLO PERUANA la cadena de valor se basa en los procesos de adquisición de insumos, producción, distribución y post consumo, y los grupos de interés claves que son los proveedores y clientes.

El proceso de adquisición de insumos, es donde inicia la cadena de valor y está liderado por la Gerencia de Supply Chain que cuenta con un grupo importante de compradores que realizan la contratación de proveedores, los cuales proporcionan los insumos que cumplen los estándares de calidad de ANGLO PERUANA.

Los procesos de producción que está a cargo de la Gerencia de Planta, buscando tener eficiencia operativa, a través de procesos controlados por las diferentes áreas de soporte, buscando elaborar productos que cumplen los estándares ambientales vigentes y la estrategia corporativa de sostenibilidad de ANGLO PERUANA.

El proceso de distribución es fundamental, por ello se capacita constantemente a los clientes, quienes se encargan de llevar los productos a los consumidores finales.

El proceso de post consumo, apoyado por los departamentos de Marketing, es el que permite obtener la satisfacción de los consumidores, quienes son la razón de ser del negocio, buscando así mejorar la calidad de vida y satisfacción de sus necesidades.

Figura 5.3. Cadena de Valor



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.6. Perfil estratégico

Misión

Mejorar la calidad de vida de los peruanos, mediante la fabricación, distribución y comercialización de productos indispensables en la salud, higiene y cuidado personal y familiar.

Visión

Ser reconocida como la mejor compañía de productos de consumo masivo y de servicio, en el mundo.

Valores estratégicos

ANGLO PERUANA establece cuatro valores fundamentales que rigen la actuación de todas y cada una de las personas que la conforman.

Estos valores son la base para la toma de decisiones a todo nivel, se aplican a través de toda la cadena de valor y contribuyen al logro de los objetivos estratégicos:

- Innovación: Comprometidos con las nuevas ideas que aportan valor.
- Autenticidad: Actuar de manera íntegra en cada uno de los procesos.
- Responsabilidad: Ser responsables por el negocio y su futuro.
- Dedicación: Respetar y cuidar a las comunidades en las que la empresa está presente y con quienes se trabaja.

Matriz FODA

- Fortalezas
 - o Empresa reconocida a nivel nacional, con larga trayectoria y con posicionamiento del 18% del mercado.
 - o Política de promociones agresiva y efectiva, logrando una lealtad por parte de los consumidores.
 - o Patente de marcas reconocidas y con un prestigio logrado por más de 15 años.
 - o Constante innovación en los productos a través de su departamento de I+D.
 - o Estructura organizacional matricial débil, que aprovecha los beneficios de las gerencias funcionales con la gerencia de proyectos.
 - o Adecuado clima laboral reconocido por el ranking Great Place to Work.
 - o Empresa socialmente responsable, comprometida con el medio ambiente y la población.
 - o Buena distribución y presencia en el mercado, a través de los almacenes instalados en el interior del país.
 - o Fuerte entendimiento de las necesidades del consumidor, a través de estudios de mercadotecnia desarrollados por el Área de Marketing.
- Debilidades

- Alto costo de producción debido al consumo de energía.
- Precios no competitivos en los sectores C y D.
- Falta de liderazgo de mercado en venta de productos de cuidado femenino.
- Empleo de productos no biodegradables.
- A nivel organizacional existe, en ocasiones, actividades y funciones que se superponen debido al tipo de organización.
- Oportunidades
 - Ingreso de inversionistas extranjeros que busquen alianzas estratégicas con empresas rentables que operen en Perú.
 - Disponibilidad de gas natural como fuente de energía limpia.
 - Incremento del PBI a un 4%, que genera mayor consumo de los productos.
 - Desarrollar fuentes importantes de ganancias en mercados más pequeños, mediante la adquisición de nuevas patentes.
- Amenazas
 - Paros y huelgas regionales y/o locales que afecten la distribución de los productos de la empresa.
 - Relativa inestabilidad política del país.
 - Posibles desastres naturales que afecten la cadena de producción, distribución y consumo.
 - Empresas con gran poder en la industria (P&G, Protisa, Kimberly Clark y Grupo Reyes) con productos similares, que podrían desplazarnos del mercado.

5.3.7. Stakeholders claves

A lo largo de la cadena de valor se interactúa con diversos grupos de interés con los que se comparte la cultura, a fin de contribuir a elevar los estándares, potenciar prácticas seguras y el respeto por el ambiente. Los grupos de interés prioritarios para la empresa son:

- Colaboradores: Constituyen el activo más valioso. Su talento, diversidad, compromiso y constante aprendizaje son fundamentales para el éxito del negocio, además de su gran expertise en la fabricación de papel en sus diferentes presentaciones y calidades.

- Proveedores y clientes: Trabajar de la mano con ellos e incentivarlos, permite cumplir con el objetivo de negocio, así como buscar la elevación de estándares con los que ellos trabajan para garantizar su sostenibilidad.
- Consumidores: Conocerlos y entenderlos, permite identificar sus necesidades y desarrollar productos esenciales para mejorar su calidad de vida.
- Establecer una comunicación permanente con los grupos de interés para conocer sus expectativas y percepciones sobre la empresa.

5.3.8. Tipos de proyectos que la empresa realiza

Los tipos de proyectos que realiza ANGLO PERUANA se clasifican en proyectos de expansión, product improvement, profit improvement, sustainability, replacement y development, los cuales se describen en el numeral 5.4.2.

5.3.9. Sistema de gestión de proyectos

ANGLO PERUANA cuenta con una metodología de gestión de proyectos basada en su propia experiencia a través de los años, con los siguientes criterios para seleccionar proyectos alineados a su estrategia de rentabilidad:

- El payback del proyecto debe ser menor a 3.5 años.
- El Valor Presente Neto (VPN) debe ser mayor al 15% del total de la inversión y la Tasa Interna de Retorno (TIR) > 10%.
- Los proyectos de capacitaciones al personal no deben exceder los US\$ 100,000.
- Los proyectos de mejora en procesos no deben exceder los 12 meses.
- Para inversiones mayores a US\$ 500,000 el grado de riesgo debe ser bajo o medio.

5.4. Encaje del proyecto en la organización

5.4.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto corresponde al sector industrial y se desarrollará dentro de las instalaciones de la empresa ANGLO PERUANA ubicada en el distrito de Lurín, provincia y departamento de Lima. Para el desarrollo del proyecto, la empresa cuenta con una oficina de proyectos en Perú.

La implementación del proyecto traerá consigo un impacto económico a la empresa debido a la reducción de los costos asociados a la utilización de la energía eléctrica y térmica, y en consecuencia la reducción de los costos de producción; además, será un proyecto innovador porque autogenerará el 80% de su propia energía mediante generadores a gas natural y reaprovechando los gases calientes de escape para generar vapor que será utilizado en el proceso de fabricación de papel y pañales.

5.4.2. Selección de proyectos

En ANGLO PERUANA se clasifican los proyectos en seis categorías que se describen a continuación:

- Expansión: Aumentar la capacidad para explorar, explotar o distribuir el producto terminado.
- Product Improvement: Modificar los productos para mantener o mejorar la posición competitiva en el mercado.
- Profit Improvement: Aumentar la rentabilidad reduciendo los costos en la operación.
- Sustainability: Mantener o mejorar el medio ambiente, el uso de energía, la salud o la seguridad de los empleados.
- Replacement: Reemplazar un activo o para extender la vida útil de un activo existente debido al deterioro físico o por accidentes, inundaciones u otras causas.
- Development: Desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas o de procesos para optimizar las operaciones.

Para el año 2018, ANGLO PERUANA dispone de un CAPEX aprobado de US\$ 22 MM para ejecutar los proyectos alineados a su estrategia de negocio.

En la siguiente Tabla 5.1 se muestra una matriz de selección de proyectos de ANGLO PERUANA donde se observa los principales criterios de selección de la empresa y la puntuación de cada proyecto dentro del portafolio de la empresa.

Tabla 5.1. Matriz de selección de proyectos de ANGLO PERUANA S.A.

	Clase de Proyecto	TIR (%)	VPN (KUSD)	Inversión (KUSD)	Creación de Valor	Grado de Riesgo	Puntuación (1-10)	Evaluación del Proyecto	Prioridad (1-5)
FMC - ALASKA III CONVERTING PACKAGING AUTOMATION	Profit Improvement	10	200	1500	Alto	Bajo	7	Aprobado	2
FMC - UP GRADE ETAPA DE REFINACION	Profit Improvement	15	850	1000	Medio	Bajo	7	Aprobado	2
FMC - ISLA DE COGENERACIÓN (TUMI)	Profit Improvement	25	10000	9000	Alto	Medio	10	Aprobado	1
FMC - DUST REMOVAL SYSTEM	Sustainability	NA	NA	180	Bajo	Bajo	5	Postergado	4
FMC - QCS REPLACEMENT	Profit Improvement	25	600	450	Alto	Bajo	6	Aprobado	3
FMC - REEMPLAZO EMPACADORA PRIMARIA EM21 SINCRO	Profit Improvement	8	200	500	Medio	Medio	5	Postergado	4
FMC - PUERTA ENROLLABLE PASE DE CONVERSIÓN A APT	Sustainability	NA	NA	20	Bajo	Bajo	4	Postergado	4
FMC - SECONDARY WATER TREATMENT MBR	Profit Improvement	30	6000	9100	Alto	Medio	9	Aprobado	1
FMC - REEMPLAZO DE TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	Sustainability	NA	NA	150	Bajo	Bajo	5	Postergado	4
FMC - AMPLIACIÓN DE COBERTURA WIRELESS HU	Development	NA	NA	90	Medio	Bajo	5	Postergado	4
FMC - LOG SAW AUTOMATIC PROTECT	Sustainability	NA	NA	350	Alto	Bajo	6	Aprobado	3
FMC - RODILLO ANILOX FUTURA1	Product Improvement	NA	NA	100	Alto	Bajo	6	Aprobado	3
FMC – MODIFICACIÓN DE LÍNEAS DE VIDA	Sustainability	NA	NA	120	Alto	Bajo	8	Aprobado	2
FMC - SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED CONVERSIÓN PUP	Profit Improvement	25	10	140	Medio	Bajo	6	Aprobado	3
FMC - TRANSFORMER REPLACEMENT	Replacement	NA	NA	400	Medio	Bajo	5	Postergado	4
FMC - REEMPLAZO EMPACADORA SECUNDARIA IN SUPER	Replacement	NA	NA	300	Alto	Bajo	6	Aprobado	3
FMC – ITS NETWORKING REPLACEMENT SC y PP	Replacement	NA	NA	250	Medio	Bajo	5	Aprobado	4
FMC - WET END HOOD REPLACEMENT MP-2 OVER	Profit Improvement	22	345	500	Alto	Bajo	8	Aprobado	2

Fuente y elaboración: ANGLO PERUANA.

5.4.3. Estudios previos

ANGLO PERUANA, mediante sus áreas de proyectos y finanzas, elaboró estudios para verificar la viabilidad del proyecto como oportunidad de inversión, los cuales son:

- Estudio del precio del mercado de la energía eléctrica para un horizonte de 5 años.
- Estudio del precio y disponibilidad de gas natural en un horizonte de 5 años.

Los estudios permitieron cuantificar los riesgos positivos o negativos; así como, la recuperación de la inversión a partir del cuarto año de operación.

Asimismo, la empresa cuenta con sus instrumentos de gestión ambiental aprobados por la entidad competente, los cuales son:

- Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado de la planta de Lurin.
- Informe Técnico Suplementario del EIA (ITS).

Además, se considera para el análisis de riesgo para la factibilidad del proyecto las siguientes variables y/o factores externos:

- Variación del precio del dólar americano.
- El porcentaje de ocupación de las máquinas de producción (%), para mayor beneficio éste debe ser mayor a 96%.
- Retraso en el otorgamiento de licencia de construcción por parte de la Municipalidad Distrital de Lurín.
- Nivel de impacto social asociado al proyecto.
- Nivel de impacto ambiental asociado al proyecto.
- Nivel de inflación en el Perú.

5.4.4. Alineación del proyecto en la empresa

Alineación con la estrategia de la empresa

ANGLO PERUANA dentro de su estrategia de crecimiento organizacional tiene cuatro pilares fundamentales: Gente, Sistemas de Gestión, Rentabilidad y Crecimiento & Desarrollo.

El proyecto se encuentra dentro del pilar Rentabilidad debido a que el objetivo del proyecto es reducir los costos de producción en la fabricación de papel y pañales que le permitirá producir el 80% de su energía eléctrica a un costo de US\$ 45 / MWH en comparación del precio regular que actualmente paga que es de US\$ 68 / MWH;

además, de producir el 50% del vapor que demanda la fábrica sin costo, lo cual conlleva a un ahorro de aproximadamente US\$ 2.9 MM anuales en total.

El retorno de inversión se dará a través de ahorros en los costos, incurrido en la compra de energía eléctrica y térmica (gas natural) que serán controlados y cuantificados por el área financiera de ANGLO PERUANA.

Identificación de las áreas funcionales

Debido a que el proyecto es interno, el Project Manager requiere de la participación de las áreas funcionales que lo soportan en la evaluación, desarrollo y puesta en marcha del proyecto, para ello cada área funcional debe asignar un responsable con la capacidad de hacer el trabajo, además de disponer del tiempo para completar con las tareas asignadas:

- Departamento legal: apoyará en los aspectos legales de las contrataciones con los proveedores del proyecto.
- Supply Chain: designará un especialista senior que apoyará en cotizar, negociar y adquirir las adquisiciones del proyecto.
- Finanzas: apoyará en brindar la información financiera requerida del proyecto y garantizará que la empresa cuente con la capacidad financiera para realizar el proyecto.
- Recursos humanos: apoyará en la contratación de nuevo personal necesario para el desarrollo del proyecto.
- Mantenimiento: aportarán como expertos en las adquisiciones del proyecto.
- Operación: aportarán como expertos en los procesos operativos y se integrará con el proyecto.
- Seguridad: aportará un experto sobre la política de seguridad, salud y medio ambiente dentro de la empresa.

5.4.5. Identificación del cliente

El cliente es la Jefatura de Operaciones de ANGLO PERUANA ya que es la que recibirá y operará el producto del proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” cuya gestión estará a cargo de la Gerencia de proyectos.

5.4.6. Normativa aplicable


El Ministerio de la Producción es el ente rector del sector industrial en el Perú quien regula las normas del sector industrial, materia ambiental, permisos de producción, entre otros. A continuación, se describen las principales normas:

- Decreto Supremo N° 064-2005-EM, “Reglamento de Cogeneración”.
- Decreto Legislativo N°1002, “Ley para Promover la Generación de Electricidad con Energía Renovables”.
- Ley N° 27345, “Ley de promoción del uso eficiente de la energía”.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, “Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 085-2003 - PCM: Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.
- Decreto Supremo N° 003-2017 - MINAM: Estándares de calidad ambiental para aire.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Municipalidad de Lurín.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de Energía y Minas.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de la Producción.

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. El Project Charter

A continuación, se muestra el contenido del Project Charter para el proyecto.

 ANGLO PERUANA	PROJECT CHARTER	ANGLO-PC
		Revisión 2
		Fecha: 03/08/18

A. Título y Siglas del Proyecto
Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor (denominación del proyecto TUMI).
B. Selección del Project Manager
<p>El Project Manager del proyecto es el Sr. Edwin Mendoza Ricalde, quien es ingeniero electrónico y reporta al Gerente de Proyectos de ANGLO PERUANA.</p> <p>La empresa basa la elección del Project Manager en su experiencia y conocimientos en proyectos del mismo rubro, habiendo implementado el mismo tipo de proyecto en dos plantas similares de la empresa en sus unidades de negocio de Costa Rica y México durante los años 2014 y 2016 respectivamente.</p>
C. Justificación del Proyecto (Business Case)
<p>El proyecto es impulsado por el Director de Operaciones Corporativo, como parte de la estrategia corporativa de sostenibilidad ambiental de ANGLO CORPORATION. El Gerente General y Jefe de Operaciones, tienen un alto interés en el desarrollo del proyecto, ya que el proyecto busca reducir los costos de producción que actualmente ANGLO PERUANA incurre para cubrir los gastos del consumo de energía eléctrica, permitiendo producir el 80% de su energía eléctrica a un costo de US\$ 45 / MWH en comparación del precio regular que actualmente paga que es de US\$ 68 / MWH, además de producir el 50% del vapor sin costo que la empresa requiere para la producción de sus productos. Esto produce un incremento en la utilidad operativa de la organización hasta en un 14% generando un ahorro de US\$ 2.9 MM anuales.</p> <p>La inversión del proyecto es de US\$ 9 MM, con un payback simple de aproximadamente 3.4 años.</p> <p>También, el proyecto permite tener mayor flexibilidad y confiabilidad de la disponibilidad de energía eléctrica mediante dos fuentes distintas de suministro: i) red eléctrica nacional (externa) y ii) mediante la isla de cogeneración de 14 MW (interna).</p>

D. Definición Preliminar

Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la instalación y puesta en marcha de cuatro generadores de 3.5 MW y dos calderas de recuperación de calor para la producción de electricidad y vapor en la planta de fabricación de papel de ANGLO PERUANA, respectivamente, ubicada en el distrito de Lurín, provincia y departamento de Lima.

Las fases del proyecto son las siguientes:

- Diseño
- Permisos y licencias
- Procura de equipos
- Implementación de la planta
- Integración.

Cabe precisar que, la gestión del proyecto se realizará durante todas las fases del proyecto. La duración estimada del proyecto es de 16 meses.

Requisitos de Alto Nivel

- Generación de 14 MW de electricidad en 10 kV y 6 t/h de vapor
- Ingeniería de detalle para el desarrollo de la infraestructura civil, mecánica, eléctrica de la planta de cogeneración y su interconexión con la planta de papel existente.
- Pruebas FAT de al menos un (1) generador con la presencia del personal de ANGLO PERUANA en las instalaciones del fabricante.
- Control de construcción (CCO) + Comprobación de ingeniería (ECO) + Comprobación de proceso (PCO) para motores y calderas.
- La duración del proyecto no debe exceder 16 meses.
- Permiso otorgado por el MINEM.

Riesgos de Alto Nivel

- Deficiencia en la fabricación de los generadores y/o calderas.
- Incumplimiento en el tiempo de entrega de los generadores y calderas.
- Incumplimiento en el tiempo de entrega de la ingeniería de detalle del proyecto.

E. Premisas

Suposiciones

- Permisos municipales serán otorgados en los plazos establecidos por las municipalidades que es de 30 días hábiles.
- Terreno habilitado y libre de obstáculos.
- El Gerente General tiene alto interés y disponibilidad para apoyar el proyecto, por los beneficios para la empresa.

Condicionantes

- Porcentaje de ocupación de la planta debe ser mayor del 96%.

- Contratación de mano de obra especializada en proyectos del mismo rubro.
- Cambio en la normativa ambiental en relación a las emisiones permisibles Decreto Supremo N° 009-2012-MINAM

Restricciones

- Contrato de confidencialidad con proveedores y contratistas.
- Cumplir con el proyecto en el plazo establecido de 16 meses.
- Cumplir con el presupuesto de US\$ 9 MM, con una variación máxima de US\$ 500,000 adicionales.
- El nivel de ruido generado por el proyecto no debe exceder los 70 db a una distancia de 10 metros.
- No está permitido la construcción de infraestructura de material noble.
- El área libre disponible para desarrollar el proyecto es de 600 m².

F. Firmas

Gerente de Proyectos
ANGLO PERUANA S.A.

Gerente General
ANGLO PERUANA S.A.

Sponsor - Director Corporativo
de Operaciones ANGLO
CORPORATION

G. Lista de distribución del documento

La distribución de los documentos contiene los siguientes stakeholders:

- Sponsor (Director de Operaciones de ANGLO PERUANA).
- Gerente General de ANGLO PERUANA.
- Project Manager.
- Jefe de Obra
- Jefe de la Oficina Técnica
- Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha.
- Departamentos de apoyo de ANGLO PERUANA.

6.2. Plan de gestión de los stakeholders

El plan de gestión de los interesados tiene como objetivo identificar las estrategias de gestión necesarias para involucrar a todos los interesados (stakeholders) de manera eficaz durante el desarrollo del proyecto.

6.2.1. Análisis

Identificación de stakeholders

Para fines del desarrollo de la tesis, se clasifica a los stakeholders en dos categorías: internos y externos, los cuales se detallan a continuación:

Stakeholders internos

La identificación de los stakeholders internos considera a aquellos que pertenecen a la organización y se sienten identificados con el proyecto según su grado de participación en el mismo. En la Tabla 6.1 se describe los stakeholders internos con su respectiva codificación, dichos stakeholders están conformados por el equipo de ejecución, equipo de gestión, jefes y gerentes funcionales.

Tabla 6.1. Listado de stakeholders internos

Código	Stakeholders	Rol
1	Sponsor (Director de Operaciones)	Financiar el proyecto
2	Project Manager	Dirigir, gestionar el diseño, procura, construcción y puesta en marcha de la isla de cogeneración.
3	Analista de Proyectos	Brindar apoyo al Project Manager brindándole información de los reportes y actualizando la base de datos del proyecto.
4	Administrador	Preparar informes financieros regulares de inicio a fin del proyecto.
5	Supervisor de Calidad	Preparar informes de calidad de inicio a fin del proyecto.
6	Supervisor SSOMA	Preparar documentación referente a riesgos y protección ambiental.
7	Departamento de RRHH – Representante	Brindar información del Departamento de RRHH cuando se lo requiera.
8	Departamento Legal – Representante	Brindar información del Departamento Legal cuando se lo requiera.
9	Departamento de Finanzas – Representante	Brindar información del Departamento de Finanzas cuando se lo requiera.
10	Especialista Senior de Procura y Contratos	Evaluar los diversos servicios externos que se contrataran.
11	Analista de Procura y Contratos	Apoyar en los procesos de compras para adquirir y abastecer adecuada y oportunamente los bienes y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.
12	Jefe de Oficina Técnica	Informar al gerente de proyecto y coordinar con los especialistas de ingeniería.
13	Ingeniero Civil	Garantiza el diseño estructural del proyecto.

Código	Stakeholders	Rol
14	Cadista civil	Realizar dibujos especializados de ingeniería a fin de contribuir con el desarrollo del proyecto.
15	Ingeniero Mecánico	Garantiza el diseño mecánico del proyecto.
16	Cadista mecánico	Realizar dibujos especializados de ingeniería a fin de contribuir con el desarrollo del proyecto.
17	Ingeniero Electricista	Garantiza el diseño de las instalaciones eléctricas del proyecto.
18	Cadista electricista	Realizar dibujos especializados de ingeniería a fin de contribuir con el desarrollo del proyecto.
19	Jefe de Obra	Dirige la obra para su correcta implementación respetando la línea base de alcance, tiempo y costo.
20	Asistente de Obra	Brindar apoyo al jefe de obra en la dirección técnica de la obra.
21	Contratista de Obra Civil	Empresa contratada para ejecutar la civil correspondiente al expediente técnico del proyecto.
22	Contratista de instalaciones mecánicas	Empresa contratada para la implementación de instalaciones mecánicas correspondientes al expediente técnico del proyecto.
23	Contratista de instalación de gas natural	Empresa contratada para la implementación de instalaciones de gas natural correspondientes al expediente técnico del proyecto.
24	Contratista de instalación eléctrica	Empresa contratada para la implementación de instalaciones eléctricas correspondientes al expediente técnico del proyecto.
25	Supervisor de Obra Civil	Personal contratado para la supervisión de la obra civil.
26	Supervisor de instalación mecánica	Personal contratado para la supervisión de las instalaciones mecánicas.
27	Supervisor de instalación eléctrica	Personal contratado para la supervisión de las instalaciones eléctricas.
28	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha	Coordina la transferencia de obras terminadas para poder realizar los procesos de comisionamiento pruebas y puesta en marcha del proyecto.
29	Especialista electromecánico	Garantiza el diseño electromecánico del proyecto.
30	Responsable de Montaje	Velar por el cumplimiento de los procedimientos de montaje y que se cumplen las normas de seguridad, calidad y protección del medio ambiente establecidas.
31	Proveedor de Calderas	Se encargará de hacer entrega de las calderas, así como apoyar en su montaje.
32	Proveedor de Generadores	Se encargará de hacer entrega de los generadores, así como apoyar en su montaje.
33	Proveedor de Equipamiento eléctrico	Se encargará de hacer entrega del equipamiento eléctrico y su implementación.
34	Jefe de Operaciones	Cliente
35	Gerente General de Anglo Peruana	Es el responsable de liderar y coordinar las funciones de la planificación estratégica de Anglo Peruana.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Stakeholders externos

En la identificación de los stakeholders externos, se considera a los que no forman parte de ANGLO PERUANA, pero tienen intereses directos o están involucrados en el desarrollo del proyecto. En la Tabla 6.2 se describe a los stakeholders externos con su

respectiva codificación, y se consideran a las autoridades competentes, instituciones estatales y la sociedad civil.

Tabla 6.2. Listado de stakeholders externos

Código	Stakeholders	Rol
36	Municipalidad de Lurín	Representar a la autoridad edil correspondiente al distrito de Lurín y se encargará de otorgar los permisos y licencias para la ejecución del proyecto.
37	Representante de la Asociación de vecinos de Lurín	Representar a la comunidad cercana al proyecto.
38	Representante de dirigentes sindicales del sector civil	Representante de grupos asociados que participan de las obras de construcción.
39	EDELSUR (Empresa de suministro eléctrico)	Empresa privada que se encargará de prestar el servicio de electricidad en el distrito donde se desarrolla el proyecto.
40	CALIDDA (Empresa de suministro de gas natural)	Empresa peruana que tiene la concesión del Estado que se encargará de operar el sistema de distribución de gas natural en el departamento de Lima.
41	OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	Organismo público técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente, que se encargará de fiscalizar el cumplimiento de la normativa ambiental del proyecto.
42	Ministerio de Energía y Minas (MINEM)	Ministerio del Poder Ejecutivo encargado del sector energético y minero del Perú.
43	COES	Es una entidad privada que vela por la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica en condiciones de calidad. Se encargará de supervisar el reglamento correspondiente a la red interconectada nacional y aprobar los estudios eléctricos correspondientes al proyecto.
44	Ministerio de la Producción (PRODUCE)	Se encarga de diseñar y supervisar la política general en el sector industrial. Se encargará de supervisar los procedimientos que se realizarán en el proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

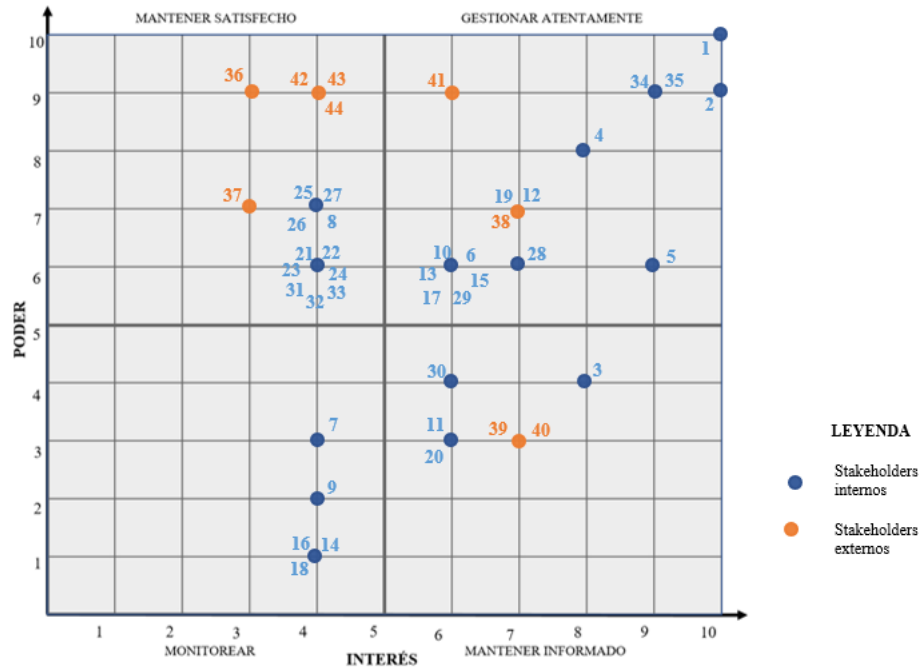
Clasificación de stakeholders

Luego de identificar a los interesados, se analizan a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto, para ello se utiliza la matriz poder-interés con la finalidad de:

- Analizar el impacto o apoyo potencial que cada interesado podría generar y clasificarlo para definir una estrategia de aproximación.
- Evaluar el modo en que los interesados pueden reaccionar o responder en diferentes situaciones.

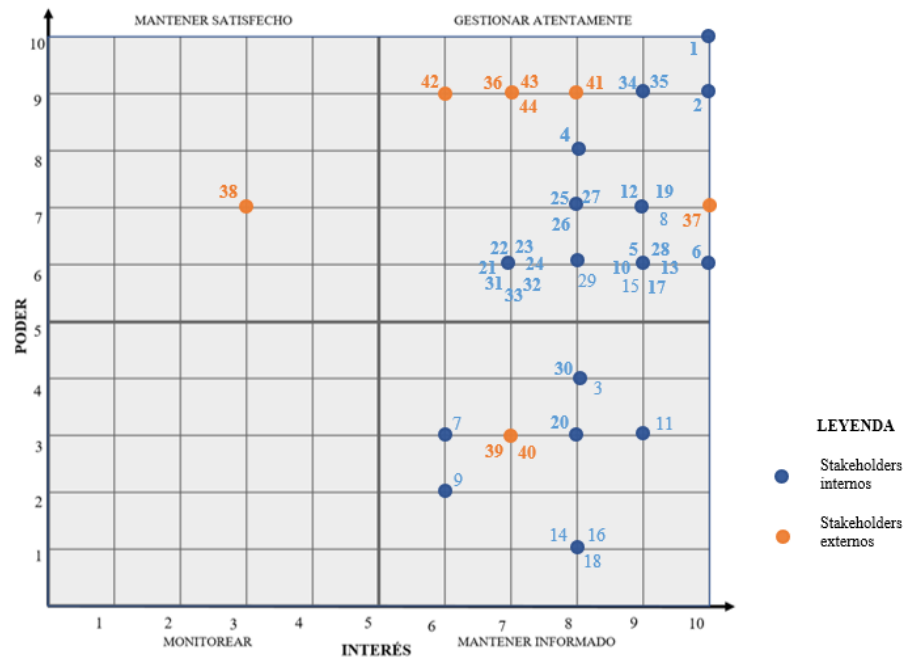
En la Figura 6.1 se muestra la matriz poder - interés de stakeholders internos y externos, en situación actual.

Figura 6.1. Matriz Poder / Interés - situación actual



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 6.2. Matriz Poder / Interés - situación deseada



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la Figura 6.2 se muestra la matriz poder - interés de stakeholders internos y externos, en situación deseada.

Asimismo, se detalla el poder e interés de los stakeholders internos para identificar claramente su participación en el desarrollo del proyecto tal como se muestra en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Stakeholders internos

Ítem	Stakeholders	Situación actual		Estrategia	Situación deseada	
		Poder	Interés		Poder	Interés
1	Sponsor (Director de Operaciones)	10 (Alto)	10 (Alto)	Gestionar atentamente	10 (Alto)	10 (Alto)
2	Project Manager	9 (Alto)	10 (Alto)	Gestionar atentamente	9 (Alto)	10 (Alto)
3	Analista de Proyectos	4 (Bajo)	8 (Alto)	Mantener informado	4 (Bajo)	8 (Alto)
4	Administrador	8 (Alto)	8 (Alto)	Gestionar atentamente	8 (Alto)	8 (Alto)
5	Supervisor de Calidad	6 (Alto)	9 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
6	Supervisor SSOMA	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	10 (Alto)
7	Departamento de RRHH - Representante	3 (Bajo)	4 (Bajo)	Monitorear	3 (Bajo)	6 (Alto)
8	Departamento Legal - Representante	7 (Bajo)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	7 (Bajo)	9 (Alto)
9	Departamento de Finanzas - Representante	2 (Bajo)	4 (Bajo)	Monitorear	2 (Bajo)	6 (Alto)
10	Especialista Senior de Procura y Contratos	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
11	Analista de Procura y contratos	3 (Bajo)	6 (Alto)	Mantener informado	3 (Bajo)	9 (Alto)
12	Jefe de Oficina Técnica	7 (Alto)	7 (Alto)	Gestionar atentamente	7 (Alto)	9 (Alto)
13	Ingeniero Civil	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
14	Cadista civil	1 (Bajo)	4 (Bajo)	Monitorear	1 (Bajo)	8 (Alto)
15	Ingeniero Mecánico	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
16	Cadista mecánico	1 (Bajo)	4 (Bajo)	Monitorear	1 (Alto)	8 (Alto)
17	Ingeniero Electricista	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
18	Cadista electricista	1 (Bajo)	4 (Bajo)	Monitorear	1 (Bajo)	8 (Alto)
19	Jefe de Obra	7 (Alto)	7 (Alto)	Gestionar atentamente	7 (Alto)	9 (Alto)

Ítem	Stakeholders	Situación actual		Estrategia	Situación deseada	
		Poder	Interés		Poder	Interés
20	Asistente de Obra	3 (Bajo)	6 (Alto)	Mantener informado	3 (Bajo)	8 (Alto)
21	Contratista de Obra Civil	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
22	Contratista de instalaciones mecánicas	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
23	Contratista de instalación de gas natural	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
24	Contratista de instalación eléctrica	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
25	Supervisor de Obra Civil	7 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	7 (Alto)	8 (Alto)
26	Supervisor de instalación mecánica	7 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	7 (Alto)	8 (Alto)
27	Supervisor de instalación eléctrica	7 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	7 (Alto)	8 (Alto)
28	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha	6 (Alto)	7 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	9 (Alto)
29	Especialista electromecánico	6 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	6 (Alto)	8 (Alto)
30	Responsable de Montaje	4 (Alto)	6 (Alto)	Mantener informado	4 (Alto)	8 (Alto)
31	Proveedor de Calderas	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
32	Proveedor de Generadores	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
33	Proveedor de Equipamiento eléctrico	6 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	6 (Alto)	7 (Alto)
34	Jefe de Operaciones	9 (Alto)	9 (Alto)	Gestionar Atentamente	9 (Alto)	9 (Alto)
35	Gerente General Anglo Peruana	9 (Alto)	9 (Alto)	Gestionar Atentamente	9 (Alto)	9 (Alto)

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la Tabla 6.4 se indica el poder e interés de los stakeholders externos, en la situación actual y la situación deseada.

Tabla 6.4. Stakeholders externos

Ítem	Stakeholder	Situación actual		Estrategia	Situación deseada	
		Poder	Interés		Poder	Interés
36	Municipalidad de Lurín	9 (Alto)	3 (Bajo)	Mantener satisfecho	9 (Alto)	7 (Alto)
37	Representante de la Asociación de vecinos de Lurín	7 (Alto)	3 (Bajo)	Mantener satisfecho	7 (Alto)	10 (Alto)
38	Representante de Dirigentes sindicales del sector civil	7 (Alto)	7 (Alto)	Gestionar atentamente	7 (Alto)	3 (Bajo)
39	EDELSUR (Empresa de suministro eléctrico)	3 (Bajo)	7 (Alto)	Mantener informado	3 (Bajo)	7 (Alto)
40	CÁLIDDA (Empresa de suministro de gas natural)	3 (Bajo)	7 (Alto)	Mantener informado	3 (Bajo)	7 (Alto)
41	OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	9 (Alto)	6 (Alto)	Gestionar atentamente	9 (Alto)	8 (Alto)
42	Ministerio de Energía y Minas	9 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	9 (Alto)	6 (Alto)
43	COES	9 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	9 (Alto)	7 (Alto)
44	Ministerio de la Producción (PRODUCE)	9 (Alto)	4 (Bajo)	Mantener satisfecho	9 (Alto)	7 (Alto)

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.2.2. Plan de acción

El principal objetivo de la planificación es desarrollar estrategias para lograr la participación eficaz de los interesados en el proyecto, gestionar sus expectativas, analizar sus necesidades, intereses y el posible impacto para el éxito del proyecto.

En el presente proyecto, a pesar de la planificación para la elaboración de los estudios técnicos, licencias y permisos, y aun teniéndolos aprobados por las autoridades competentes, entre ellos, el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) aprobado por el Ministerio de Producción (PRODUCE), es perceptible cierta oposición al proyecto de parte de los vecinos del distrito de Lurín, lo cual podría poner en riesgo el proyecto. Así mismo la falta de conocimiento de este tipo de proyectos por parte de las autoridades de la Municipalidad Distrital de Lurín.

En la Tabla 6.5 se desarrolla un plan de acción para cada uno de los stakeholders internos del proyecto, según la estrategia indicada, tal como se muestra a continuación.

Tabla 6.5. Plan de acción para los stakeholders internos

Ítem	Stakeholders	Posición	Estrategia	Acción
1	Sponsor (Director de Operaciones)	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones mensuales para informar sobre el avance del proyecto.
2	Project Manager	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones semanales de seguimiento estratégico con el equipo de gestión, jefes y equipo de ejecución a fin de gestionar el avance del proyecto.
3	Analista de Proyectos	Partidario Líder	Mantener informado	Se harán reuniones semanales en las que reportará el avance del proyecto al Project Manager mediante documentos actualizados.
4	Administrador	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones semanales para coordinar el avance del proyecto.
5	Supervisor de Calidad	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones semanales para supervisar la calidad, según el avance del proyecto.
6	Supervisor SSOMA	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones semanales para supervisar los riesgos, seguridad ocupacional y del medio ambiente, según el avance del proyecto.
7	Departamento de RRHH - Representante	Partidario débil	Monitorear	Se comunicará por correo información sobre evaluación de desempeño y control de personal entre otros, respecto de datos de ANGLO PERUANA, a fin de enviar la información requerida.
8	Departamento Legal - Representante	Partidario débil	Monitorear	Se comunicará por correo la información sobre normatividad interna, externa, sanciones administrativas entre otros, respecto de datos de ANGLO PERUANA, a fin de enviar la información requerida.
9	Departamento de Finanzas - Representante	Partidario débil	Monitorear	Se comunicará por correo la información sobre Estados financieros, escenarios de variables de planificación financiera, registros contables, entre otros, respecto de datos de ANGLO PERUANA, a fin de enviar la información requerida.
10	Especialista Senior de Procura y Contratos	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Será convocado a reuniones periódicas de seguimiento del proyecto, ya que tiene a su cargo la planificación de las contrataciones necesarias para el proyecto según cronograma y presupuesto.
11	Analista de Procura y contratos	Partidario Líder	Mantener informado	Se harán reuniones dos veces por semana para reportar información relativa a la fase de procura del proyecto.
12	Jefe de Oficina Técnica	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones interdiarias de coordinación referido el diseño de la ingeniería del proyecto con los respectivos especialistas.
13	Ingeniero Civil	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones interdiarias de coordinación referido al diseño de la ingeniería estructural del proyecto con el resto de especialistas. Se reunirá activamente con el cadista a su cargo para encargarle el desarrollo de planos correspondientes a los entregables.
14	Cadista civil	Partidario débil	Monitorear	Se reunirá permanentemente con el ingeniero civil quien le dará las instrucciones para el desarrollo de planos.
15	Ingeniero Mecánico	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones interdiarias de coordinación sobre el diseño de instalaciones mecánicas del proyecto con el resto de los especialistas. Se reunirá permanentemente con el cadista a su cargo para encargarle el desarrollo de planos correspondientes a los entregables.
16	Cadista mecánico	Partidario débil	Monitorear	Se reunirá activamente con el ingeniero mecánico, quien le dará las instrucciones para el desarrollo de planos.

Ítem	Stakeholders	Posición	Estrategia	Acción
17	Ingeniero Electricista	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones interdiarias de coordinación sobre el diseño de la instalación eléctrica del proyecto con el resto de los especialistas. Se reunirá permanentemente con el cadista a su cargo para encargarle el desarrollo de planos correspondientes a los entregables.
18	Cadista electricista	Partidario débil	Monitorear	Se reunirá activamente con el ingeniero electricista, quien le dará las instrucciones para el desarrollo de planos.
19	Jefe de Obra	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones diarias para coordinación sobre construcción y supervisión de la obra civil, mecánica y eléctrica, con los respectivos contratistas y supervisores externos.
20	Asistente de Obra	Partidario débil	Mantener informado	Se harán reuniones diarias para reportar información y brindarle reportes de avance de obra al Jefe de Obra.
21	Contratista de Obra Civil	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato con un presupuesto de US\$ 758,895.1 para la construcción de la obra civil de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable. La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
22	Contratista de instalaciones mecánicas	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato con un presupuesto de US\$ 413,251.2 para la ejecución de las instalaciones mecánicas de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable. La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
23	Contratista de instalación de gas natural	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato para la ejecución de la instalación de gas natural de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable. La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
24	Contratista de instalación eléctrica	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato con un presupuesto de US\$ 584,359.3 para la ejecución de la instalación eléctrica de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable. La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
25	Supervisor de Obra Civil	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato para la supervisión de la obra civil de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable con fechas según cronograma.
26	Supervisor de instalación mecánica	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se establecerá una relación formal mediante un contrato para la supervisión de las instalaciones mecánicas y de gas natural de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable con fechas según cronograma.
27	Supervisor de	Partidario Líder	Mantener	Se establecerá una relación formal registrada

Ítem	Stakeholders	Posición	Estrategia	Acción
	instalación eléctrica		satisfecho	a través de un contrato para la supervisión de las instalaciones eléctricas de acuerdo al expediente técnico, donde se encontrará establecido el detalle técnico del entregable con fechas según cronograma.
28	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones diarias para coordinación y supervisión con los especialistas sobre el montaje y puesta en marcha de la planta. Se mantendrá supervisión semanal a los proveedores de generadores y calderas mediante reportes de avance de la elaboración de los equipos.
29	Especialista electromecánico	Partidario Líder	Gestionar atentamente	Se harán reuniones interdiarias para coordinación de las instalaciones eléctricas, de gas natural y mecánicas, durante la fase de implementación de la planta.
30	Responsable de Montaje	Partidario Líder	Mantener informado	Se harán reuniones diarias para coordinación del montaje de las calderas, generadores y equipamiento necesario durante la fase de implementación de la planta.
31	Proveedor de Calderas	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se mantendrá una comunicación anticipada por correo para brindar información anticipada sobre las características y plazos exactos de las calderas a adquirir para el proyecto, así como el envío de órdenes de compra necesarias y realizar el seguimiento constante a las mencionadas órdenes. Se hará el seguimiento del avance tanto en la construcción y en las adquisiciones de las calderas.
32	Proveedor de Generadores	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se mantendrá una comunicación anticipada por correo para brindar información anticipada sobre las características y plazos exactos de los generadores del proyecto, así como el envío de órdenes de compra necesarias y realizar el seguimiento constante a las mencionadas órdenes. Se hará el seguimiento del avance de la construcción y en la adquisición de los generadores.
33	Proveedor de Equipamiento eléctrico	Partidario Líder	Mantener satisfecho	Se mantendrá una comunicación anticipada por correo para brindar información anticipada sobre las características y plazos exactos del equipamiento eléctrico a adquirir para el proyecto, así como el envío de órdenes de compra necesarias y realizar el seguimiento constante a las mencionadas órdenes. Se hará el seguimiento del avance de la construcción y en la adquisición del equipamiento eléctrico.
34	Jefe de operaciones	Partidario líder	Gestionar Atentamente	Como cliente, se deberá mantener informado de todas las actividades del proyecto, cambios en el alcance, tiempo, costos, se le convocará a las reuniones de seguimiento y de dirección.
35	Gerente General Anglo Peruana	Partidario líder	Gestionar Atentamente	Se realizarán reuniones mensuales con la alta dirección, que permitan informar el avance del proyecto, e indicar a las demás áreas de la empresa brindar las facilidades para la ejecución del proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La Tabla 6.6 muestra el plan de acción desarrollado para cada uno de los stakeholders externos del proyecto, según la estrategia indicada, tal como se muestra a continuación.

Tabla 6.6. Plan de acción para los stakeholders externos

Ítem	Stakeholders	Posición	Estrategia	Acción
36	Municipalidad de Lurín	Neutral	Mantener satisfecho	Se tendrá reuniones quincenales para informar sobre el tipo de proyecto que es nuevo en el distrito, e informar los beneficios que obtendrá la comunidad, de este modo involucrarla con el proyecto. Se tendrán reuniones para acordar objetivos comunes a desarrollar y lograr acuerdos para trabajar en conjunto.
37	Representante de la Asociación de vecinos de Lurín	Reticente líder	Mantener satisfecho	Se deberá realizar entrevistas de condiciones de satisfacción, con periodos quincenales con la finalidad identificar sus necesidades y satisfacer sus expectativas mediante la información del proyecto e involucrándolos en el desarrollo del mismo desde un principio, además de ir monitoreando su comportamiento y tendencia a favor o en contra del proyecto.
38	Representante de Dirigentes sindicales del sector civil	Reticente líder	Gestionar atentamente	Trabajar en coordinaciones con el MTPE (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) para trabajar sólo con las organizaciones sindicales afiliados que se encuentren inscritos en el Registro de Trabajadores de Construcción Civil (RETCC).
39	EDELSUR (Empresa de suministro eléctrico)	Neutral	Mantener informado	Se trabajará en coordinación para asegurar las condiciones óptimas que aseguren la adecuada prestación de servicio de electricidad para el tipo de proyecto industrial.
40	CÁLIDDA (Empresa de suministro de gas natural)	Neutral	Mantener informado	Se trabajará en coordinación para asegurar las condiciones óptimas que aseguren la adecuada prestación de servicio suministro de gas natural para el tipo de proyecto industrial.
41	OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	Neutral	Gestionar atentamente	Se trabajará en base a las normativas vigentes respecto de los compromisos asumidos en el Informe Técnico Sustentatorio (ITS). De modo que se cumpla lo establecido en el ITS, ante una inspección se entregará la información requerida. Se establecerán comunicaciones formales constantes a través del área legal de Anglo Peruana solicitando estatus de avance y resolución de cualquier observación o consulta de parte de la OEFA al proyecto.
42	Ministerio de Energía y Minas (MINEM)	Neutral	Mantener satisfecho	Se trabajará cumpliendo las normativas vigentes respecto a las actividades del sector energético correspondiente al tipo de proyecto industrial, de modo estar habilitados ante cualquier supervisión.
43	COES	Neutral	Mantener satisfecho	Se trabajará en coordinación mediante reuniones mensuales para cumplir con todas las normas establecidas por la institución, para el correcto abastecimiento de energía eléctrica a la actividad industrial a realizar en el presente proyecto.
44	Ministerio de la Producción (PRODUCE)	Neutral	Mantener satisfecho	Se trabajará en coordinación para cumplir con todas las normas establecidas por PRODUCE y así lograr la aprobación considerado como hito en el proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Enfoque

7.1.1. Líneas generales de actuación

La empresa ANGLO PERUANA desarrolla el proyecto con el enfoque del PMI basado en la guía del PMBOK® sexta edición para abordar la gestión de proyectos, programas y portafolios dentro de la organización, incluido el presente proyecto.

La gestión del proyecto en todas sus fases se hace con recursos internos y externos; los recursos internos son captados de las diferentes áreas funcionales involucradas en el proyecto y los recursos externos son subcontratados bajo la modalidad de suma alzada y recursos profesionales por contratos por tiempo de servicio bajo la modalidad por tiempo y materiales, según corresponda. Además, se contratarán los servicios de desarrollo de ingeniería de detalle para el proyecto en las áreas de ingeniería eléctrica, mecánica y civil.

La gestión del plazo y costo se llevan a cabo usando la herramienta *Microsoft Project 2016*, software licenciado en ANGLO PERUANA. Asimismo, para la definición del alcance del proyecto se usará el software *WBS Chart Pro*.

La comunicación entre todos los interesados se hace vía correo electrónico; en caso de requerirse la aprobación de expedientes, pagos de anticipos, se debe adjuntar una carta membretada con una firma virtual o física. Adicionalmente, la comunicación con los entes gubernamentales como Ministerios, Municipios o empresas de servicios es comunicada mediante una carta de ANGLO PERUANA, previa revisión del Departamento Legal.

7.1.2. Objetivos del proyecto

Objetivos de eficiencia

- Cumplimiento de la duración del proyecto en 16 meses calendarios.
- Cumplimiento del presupuesto del proyecto de US\$ 9 MM.

Objetivos relacionados al producto

- Asegurar la generación de 14 MW de energía eléctrica en 10 kV.
- Asegurar la generación de 6 t/h de vapor saturado @ 16.2 barg.
- Asegurar el 100% de cumplimiento con las normativas de emisiones al ambiente.

Afectación del cliente

- El proyecto entrega una isla de cogeneración de 14 MW y 6 t/h de vapor, para este tipo de producto, la empresa no tiene experiencia en la operación ni en el mantenimiento del mismo. Esto puede afectar la disponibilidad y confiabilidad de la isla de cogeneración para entregar el producto (energía eléctrica y vapor) a la planta de producción de papel, pudiendo afectar los indicadores de producción (waste, OEE) y el ahorro proyectado. De presentarse este escenario se contratará expertos en la operación de islas de cogeneración para soportar a los operadores, y reducir y eliminar los problemas de operación.
- La inclusión del proyecto implica que el área de mantenimiento incremente su carga de trabajo, modifique perfiles de puesto e incremente el presupuesto para los repuestos e inspecciones necesarias para mantener la confiabilidad de la isla de cogeneración, por lo que se deber aumentar la cantidad de trabajadores dentro del área de mantenimiento y aumento en el presupuesto de la planilla.
- Siendo un proyecto interno, todos los trabajadores de ANGLO PERUANA pueden verse afectados o incomodados con el proyecto en funcionamiento debido al ruido que este puede generar afectando el lugar de trabajo. En el análisis de riesgos se toman las medidas necesarias para que la afectación sea lo más mínima cumpliendo con las regulaciones ambientales.

Valor que aporta el proyecto

- Ahorros anuales a la empresa de US\$ 2.9 MM al ser una iniciativa de transformación de costos por cambio de etapa con un impacto tangible en el costo de fabricación de papel de ANGLO PERUANA.
- Generación de 14 MW de electricidad a un costo menor que la electricidad de la red nacional, debido al bajo costo del gas natural disponible en la nueva infraestructura del oleoducto.
- Generación de 6 t/h de vapor de proceso @ 16.2 barg a un costo menor que el vapor generado por las calderas de gas natural.
- Previsibilidad y confiabilidad del suministro de energía de la planta de papel, mediante el uso de un menor costo del gas natural utilizado para la cogeneración.

- Proporcionar flexibilidad de suministro de energía con dos fuentes de electricidad: i) uno de la isla de cogeneración y ii) el segundo de la red eléctrica nacional.
- Mejorar la calidad de energía eléctrica suministrada a la planta de papel.
- Menores precios de venta de los productos que comercializa la empresa ANGLO PERUANA al tener menores costos de producción.

7.1.3. Factores críticos de éxito

En la siguiente Tabla 7.1, se muestra los factores críticos de éxito del proyecto.

Tabla 7.1. Factores críticos de éxito del proyecto

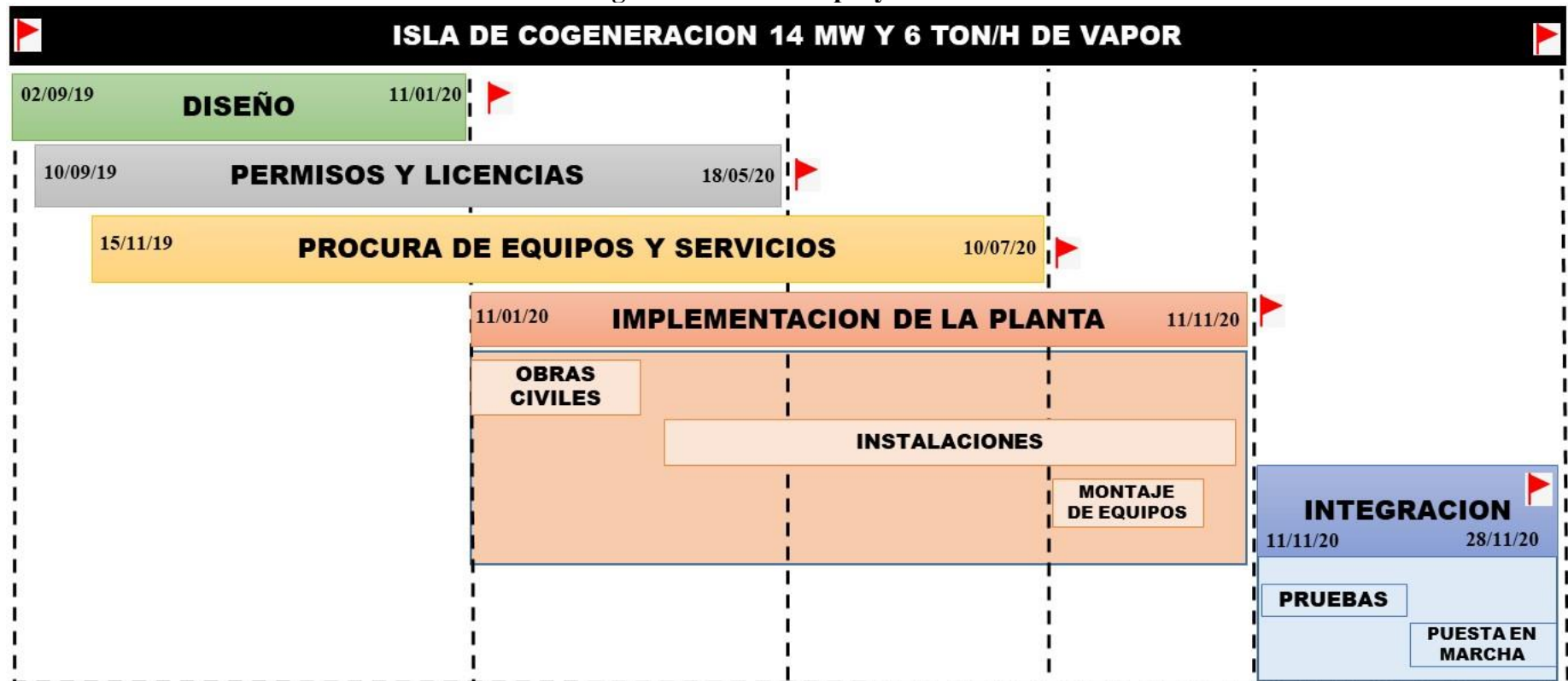
Objetivos		Factor crítico de éxito		Acciones
O1	Asegurar la Confiabilidad mayor del 90% de la isla de cogeneración	F1	Pérdida de productividad a causa de problemas con la isla debe ser no mayor al 2%	Subcontratar la operación y mantenimiento con empresa especializada en el rubro de cogeneración
O2	Capacidad de generación de 14 MW de energía eléctrica en 10 kV	F1	Tensión de generación en 10 kV +/- 5% de variación como máximo	Evaluación y selección de proveedores de generadores
		F2	Factor de potencia > 0,89	Evaluación y selección de alternativas
O3	Capacidad de generación de 6 t/h de vapor saturado @ 16.2 barg	F1	Generación de vapor saturado @ 16.2 barg	Selección adecuada de las calderas y realizar ingeniería de detalle del sistema de vapor
		F2	Generación de 6 t/h de vapor	Selección adecuada de las calderas recuperadoras
O4	Cumplir el 100% las normativas de emisiones al medio ambiente	F1	Las emisiones de NOx debe ser menor a 500mg/Nm3	Selección adecuada de los equipos generadores y sus características de emisiones generadas
		F2	El ruido generado deber ser < 70 dB	Diseño de contenedores insonorizados para albergar los equipos y cumplir con la normativa exigida
O5	Cumplimiento de la duración del proyecto en 16 Meses calendarios	F1	Proyecto entregado al usuario al finalizar el mes 16 del proyecto	Elaboración de cronograma aprobado por el comité directivo Reuniones de seguimiento quincenales del avance del proyecto
O6	Cumplimiento del presupuesto del proyecto de US\$ 9 MM	F1	No exceder el presupuesto aprobado de US\$ 9 MM al finalizar el proyecto	Elaboración de línea base del presupuesto del proyecto elaborado por empresa especializada en el rubro Control y seguimiento del costo del proyecto a largo de la vida del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.1.4. Fases del proyecto

Cabe precisar que, para el presente proyecto la fase de permisos y licencias es paralela a la fabricación de equipos que se irán realizando para optimizar los tiempos. En la siguiente Figura 7.1 se muestra las fases del proyecto:

Figura 7.1. Fases del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, los principales hitos y entregables del proyecto se detallan en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Principales hitos del proyecto

Id Gantt	N°	Hito	Descripción del Hito	Fecha	Tipo
3	H1	Iniciación del Proyecto	Es el comienzo del proyecto	2/09/2019	Obligatorio
4	H2	Reunión Kick off	Es la reunión de arranque del proyecto	3/09/2019	Obligatorio
55	H3	Fin de Diseño	A esta fecha deben estar toda la ingeniería del diseño completo	11/01/2020	Gestión
69	H4	Licencia de obra	A esta fecha debe estar lista la Licencia de Obra	13/12/2019	Obligatorio
98	H5	Generadores	Es importante la llegada de los generadores dado que son importados desde Alemania y representan y monto importante del proyecto	9/07/2020	Gestión
66	H6	Autorización del COES - Minem	A la fecha indicada debe obtenerse tal autorización	16/05/2020	Obligatorio
269	H7	Fin de Instalaciones	Al término de la instalación es prácticamente la finalización del proyecto solo a falta de la puesta en marcha	11/11/2020	Gestión
300	H8	Puesta en marcha	En la finalización de la puesta en marcha es importante ya que es la confirmación que el proyecto se ejecutó satisfactoriamente	28/11/2020	Obligatorio
303	H9	Finalización de proyecto	Al ser el punto culminante del proyecto general	17/12/2020	Obligatorio

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.2. Plan de gestión del alcance

7.2.1. Alcance del proyecto

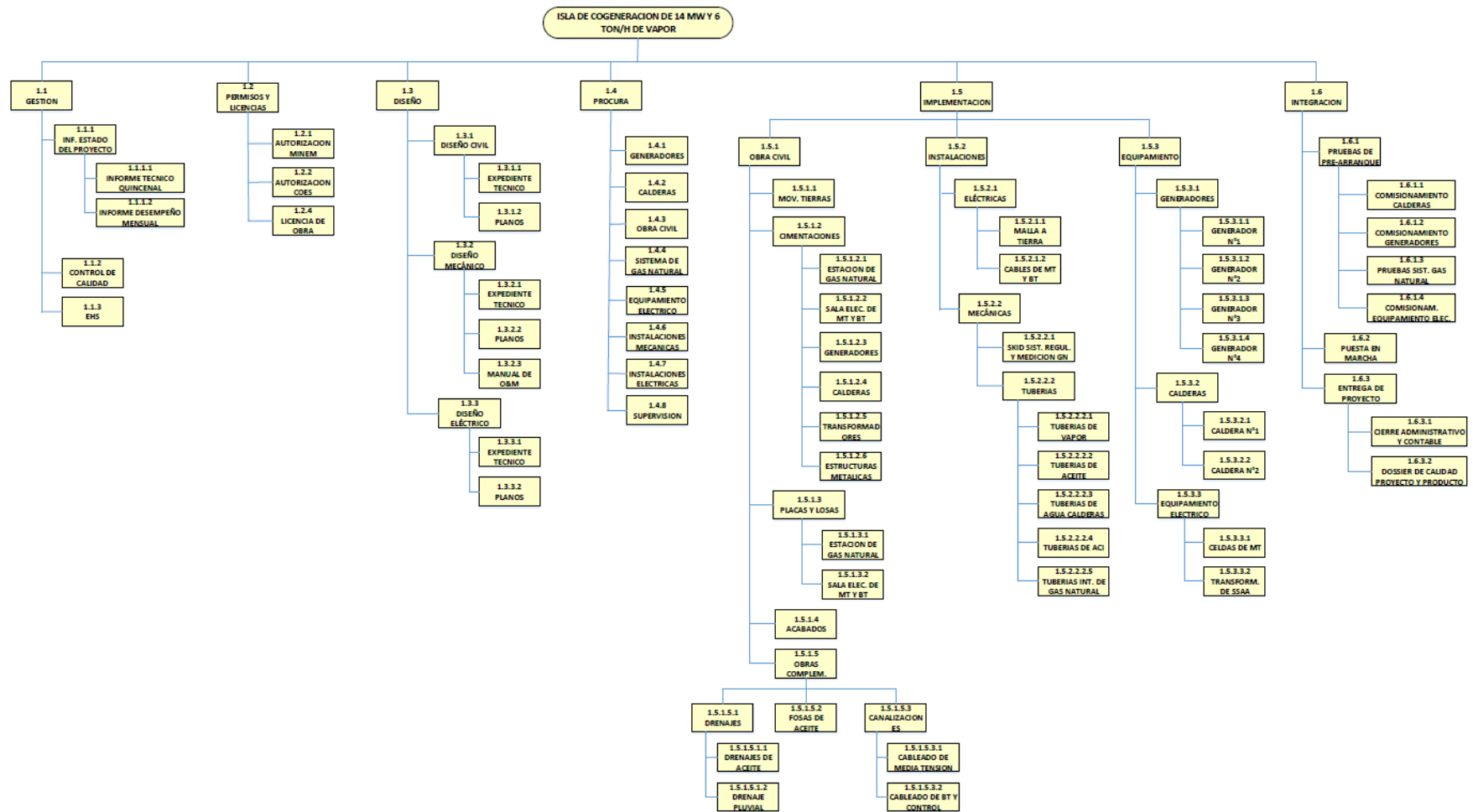
Inclusiones

- Desarrollo de una ingeniería de detalle para las obras civiles, eléctricas, mecánicas del proyecto.
- Gestión de la procura de los principales equipamientos: i) cuatro generadores de 3.5 MW, ii) dos calderas de recuperación de calor de 3 t/h, iii) equipamiento eléctrico de media tensión (6 celdas: 2 Incomer, 4 feeders) y iv) baja tensión (tableros de control, instrumentación).
- Instalación e implantación de cuatro generadores de 3.5 MW, dos calderas de recuperación de calor de 3 t/h, equipamiento eléctrico de media tensión (6 celdas: 2 Incomer y 4 feeders) y baja tensión (tableros de control e instrumentación).
- Contratación de mano de obra especializada para los trabajos civiles, eléctricos y mecánicos.
- Gestión en la obtención de los permisos y licencias necesarias para el funcionamiento de la isla de cogeneración ante las entidades gubernamentales como la Municipalidad de Lurín, MINEM y COES.
- Contratación de recursos humanos para el soporte en la supervisión de las diferentes obras del proyecto.
- Adecuación de áreas impactadas por la ejecución del proyecto, se reubicarán y se darán las facilidades para su normal operación.
- Gestionar el proyecto en las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costos, adquisiciones, riesgos, comunicaciones, relación con los stakeholders, calidad, recursos requeridos por el proyecto e integración de la gestión.

Work Breakdown Structure

Por otro lado, se realiza para el proyecto el Work Breakdown Structure (WBS) mediante el software *WBS Chart Pro*. Ver Figura 7.2.

Figura 7.2. Work Breakdown Structure (WBS)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Breve descripción de los paquetes de trabajo incluidos en la WBS

Nº	ID	Paquete de Trabajo	Descripción
1	1.1	Gestión	
2	1.1.1	Informe de Estado del proyecto	
3	1.1.1.1	Informe Técnico Quincenal	Comunicación y exposición de informe semanal de avance del proyecto.
4	1.1.1.2	Informe Desempeño Mensual	Comunicación y exposición de informe mensual de avance del proyecto.
5	1.1.2	Control de Calidad	Gestionar los procesos de controlar y asegurar la calidad del proyecto.
6	1.1.3	EHS	Gestión necesaria para asegurar la seguridad y protección al medio ambiente dentro del proyecto.
7	1.2	Permisos y Licencias	
8	1.2.1	Autorización MINEM	Gestión necesaria para la obtención del permiso del MINEM para poner en marcha la Isla de cogeneración.
9	1.2.2	Autorización COES	Gestión necesaria para la obtención del permiso del COES para interconectarnos a la red de distribución eléctrica nacional.
10	1.2.3	Licencia de Obra	Gestión necesaria para la obtención de la licencia de construcción de la Municipalidad Distrital de Lurín.
11	1.3	Diseño	
12	1.3.1	Diseño Civil	
13	1.3.1.1	Expediente técnico	Refiere al trabajo relacionado con la elaboración de las especificaciones técnicas civiles para la construcción de la isla de cogeneración.
14	1.3.1.2	Planos	Refiere al trabajo necesario para la construcción de todos los planos civiles en formato CAD y REVIT.
15	1.3.2	Diseño mecánico	
16	1.3.2.1	Expediente técnico	Refiere al trabajo relacionado con la elaboración de las especificaciones técnicas mecánicas para la fabricación de tuberías y soportería de la isla de cogeneración.
17	1.3.2.2	Planos	Refiere al trabajo necesario para la construcción de todos los planos mecánicos en formato CAD y REVIT.
18	1.3.2.3	Manual de O&M	Refiere a la elaboración del manual técnico de mantenimiento y operación de los componentes mecánicos de la Isla de cogeneración.
19	1.3.3	Diseño eléctrico	
20	1.3.3.1	Expediente técnico	Refiere al trabajo relacionado con la elaboración de las especificaciones técnicas eléctricas para el dimensionamiento e instalación de los componentes eléctricos de la isla de cogeneración.
21	1.3.3.2	Planos	Refiere al trabajo necesario para la construcción de todos los planos eléctricos en formato CAD y REVIT.
22	1.4	Procura	
23	1.4.1	Generadores	Proceso de procura de los cuatro equipos generadores de 3.5 MW cada uno para la isla de cogeneración.
24	1.4.2	Calderas	Proceso de procura de dos calderas de recuperación de la isla de cogeneración de capacidad de 3 ton/h @ 16.2 barg de presión.
25	1.4.3	Obra civil	Proceso de procura del contratista que se encargará de ejecutar las obras civiles necesarias y bajo un contrato a precio fijo.
26	1.4.4	Sistema de gas natural	Proceso de procura del contratista encargado de realizar las instalaciones del sistema de gas natural bajo un contrato a precio fijo.
27	1.4.5	Equipamiento eléctrico	Proceso de compra del equipamiento eléctrico requerido para el proyecto de cogeneración que consta de 6 celdas eléctricas de media tensión, un transformador de MT/BT, tableros eléctricos de distribución de 460 VAC y 220 VAC.
28	1.4.6	Instalaciones mecánicas	Proceso de procura del contratista que se encargará de ejecutar las instalaciones mecánicas necesarias y bajo un contrato a precio fijo.

N°	ID	Paquete de Trabajo	Descripción
29	1.4.7	Instalaciones eléctricas	Proceso de procura del contratista que se encargará de ejecutar las instalaciones eléctricas necesarias y bajo un contrato a precio fijo.
30	1.4.8	Supervisión	Proceso de procura de un equipo de gestión encargado de supervisar las obras civiles, instalaciones mecánicas e instalaciones eléctricas bajo un contrato de precio fijo.
31	1.5	Implementación	
32	1.5.1	Obra Civil	
33	1.5.1.1	Movimiento de tierras	Excavación masiva y adecuación del terreno para las construcciones civiles del proyecto.
34	1.5.1.2	Cimentaciones	
35	1.5.1.2.1	Estación de gas natural	Construcción de las cimentaciones del sistema de gas natural.
36	1.5.1.2.2	Sala eléctrica de MT y BT	Construcción de las cimentaciones de la sala eléctrica de MT y BT.
37	1.5.1.2.3	Generadores	Construcción de las cimentaciones de los cuatro generadores.
38	1.5.1.2.4	Calderas	Construcción de las cimentaciones de las dos calderas de recuperación.
39	1.5.1.2.5	Transformador S.S.A.A	Construcción de la cimentación del transformador de S.S.A.A.
40	1.5.1.2.6	Estructuras metálicas	Construcción de las cimentaciones de la soportería de las tuberías.
41	1.5.1.3	Placas y Losas	
42	1.5.1.3.1	Estación de gas natural	Construcción de la placa y losa de la estación de gas natural.
43	1.5.1.3.2	Sala eléctrica de MT y BT	Construcción de la placa y losa de la sala eléctrica de MT y BT.
44	1.5.1.4	Acabados	Refiere a todos los trabajos de acabo, entre ellos: pintura, solaqueado, pulido de pisos.
45	1.5.1.5	Obras complementarias	
46	1.5.1.5.1	Drenajes	Refiere al trabajo necesario para la construcción de los drenajes de la Isla de cogeneración.
47	1.5.1.5.2	Fosas de aceite	Refiere al trabajo necesario para la construcción de las fosas de aceite de la Isla de cogeneración.
48	1.5.1.5.3	Canalizaciones	Refiere al trabajo necesario para la construcción de las canaletas de cables eléctricos de la Isla de cogeneración.
49	1.5.2	Instalaciones	
50	1.5.2.1	Eléctricas	
51	1.5.2.1.1	Malla a tierra	Refiere al trabajo necesario para la instalación de la malla a tierra.
52	1.5.2.1.2	Cables de MT y BT	Refiere al trabajo necesario para la instalación y conexonado de todos los cables de media tensión y baja tensión.
53	1.5.2.2	Mecánicas	
54	1.5.2.2.1	Skid sistema de regulación de gas natural	Refiere al trabajo necesario para instalar el Skid del sistema de regulación y medición de gas natural, conformado por un arreglo de tuberías SCH 80 y un equipo de medición del flujo de gas natural y una válvula de reducción de presión.
55	1.5.2.2.2	Tuberías	Refiere al trabajo necesario para la fabricación e instalación de todas las tuberías de fluidos dentro de la Isla de cogeneración.
56	1.5.3	Equipamiento	
57	1.5.3.1	Generadores	
58	1.5.3.1.1	Generador N°1	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación del generador N°1 sobre la cimentación construida.
59	1.5.3.1.2	Generador N°2	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación del generador N°2 sobre la cimentación

N°	ID	Paquete de Trabajo	Descripción
			construida.
60	1.5.3.1.3	Generador N°3	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación del generador N°3 sobre la cimentación construida.
61	1.5.3.1.4	Generador N°4	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación del generador N°4 sobre la cimentación construida.
62	1.5.3.2	Calderas	
63	1.5.3.2.1	Caldera N°1	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación de la Caldera N°1 sobre la cimentación construida.
64	1.5.3.2.2	Caldera N°2	Refiere al trabajo necesario para la fijación e instalación de la Caldera N°2 sobre la cimentación construida.
65	1.5.3.3	Equipamiento eléctrico	
66	1.5.3.3.1	Celdas de MT	Refiere al trabajo necesario para la instalación de las seis celdas de media tensión de la isla de cogeneración dentro de la sala eléctrica.
67	1.5.3.3.2	Transformador de S.S.A.A.	Refiere al trabajo necesario para la instalación del transformador de S.S.A.A de la isla de cogeneración dentro de la sala eléctrica.
68	1.6	Integración	
69	1.6.1	Pruebas de pre-arranque	
70	1.6.1.1	Comisionamiento de calderas	Refiere al trabajo necesario para corroborar todas las variables de operación antes del arranque de la Caldera.
71	1.6.1.2	Comisionamiento de generadores	Refiere al trabajo necesario para corroborar todas las variables de operación antes del arranque de los generadores.
72	1.6.1.3	Pruebas de sistema de gas natural	Refiere al trabajo necesario para corroborar todas las variables de operación antes del arranque del sistema de gas natural.
73	1.6.1.4	Comisionamiento equipamiento eléctrico	Refiere al trabajo necesario para corroborar todas las variables de operación antes del arranque del equipamiento eléctrico: Celdas de Media tensión, transformadores y tableros de distribución.
74	1.6.2	Puesta en marcha	Refiere al trabajo de colocar en operación la Isla en su conjunto
75	1.6.1	Entrega del Proyecto	
76	1.6.3.1	Cierre administrativo y contable	Cierre de contratos, liberación de recursos y costos
77	1.6.3.2	Dossier de Calidad Proyecto y Producto	Entrega de documentos al usuario, especificaciones, pruebas de calidad, etc.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Exclusiones

El proyecto no contempla lo siguiente:

- Realizar mejoras en las naves de producción de papel.
- La compra de nuevos componentes de máquinas papeleras, ni máquinas convertidoras.
- Realizar las gestiones necesarias para exportar o vender energía a otros usuarios.
- Realizar up-grades u overhaul al equipo generador y a las calderas industriales existentes de la planta.

- La adquisición de equipos y/o servicios que no estén contemplados en el Work Breakdown Structure (WBS) del proyecto.
- Mejoras en el sistema de aire comprimido.
- Ampliación de líneas de fuerza y de vapor que no sean parte del proyecto.

7.2.2. Definición del producto

En la siguiente Tabla 7.3, se muestra la definición del producto.

Tabla 7.3. Definición del producto

Descripción del producto	
Requerimientos	Características
Generación automática de 14 MW de electricidad que demanda la fábrica de papel Anglo Peruana	<ul style="list-style-type: none"> - Cuatro (4) grupos de generadores de 3.5 MW, 10 kV, 60 Hz alternador Cummins , modelo: STAMFORD <ul style="list-style-type: none"> - Power: 2000 KW - Voltage: 10 kV - Frequency: 60 Hz - N° Fases: Tres - Cuatro (4) contenedores insonorizados Contenedor New-National de 40 pies especial para ubicar e instalar mecánicamente 01 grupo electrógeno C 200 0N6 C en gas. Todas las estructuras de material a utilizar ASTM A36 Cada contenedor debe contener los siguientes componentes: <ul style="list-style-type: none"> - Válvula principal para control automático de suministro de gas. - Manguera flexible reforzada para la conexión de la tubería de suministro de gas al motor. - (ERS) Sistema de regulación de presión de gas (presión de entrada 1.5 a 4.0 barg / presión de salida 200 mbar). El filtro está incluido y la válvula de cierre manual (instalada en la cabina) - Mangueras y conexiones flexibles para el sistema de refrigeración HT y LT (instaladas en un contenedor) - 02 tubos flexibles de acero inoxidable para absorber el movimiento y las vibraciones del motor al tubo de escape (instalado en la cabina) - Tanque de aceite de 100 galones instalado en cabina insonorizada - Válvula de control automático para mantener el aceite lubricante del motor a un nivel constante. - visor - Tipo de resorte anti vibratorio resistente para la instalación del grupo en la Fundación del Cliente (instalado en un contenedor) - Arrancador de motor eléctrico ajustado de fábrica (instalado en el soporte) - Cables de batería con terminales y terminales para conectar las baterías al motor de arranque. (Instalado) - Cargador de batería estático 24V, para montaje en pared (instalado en el soporte)

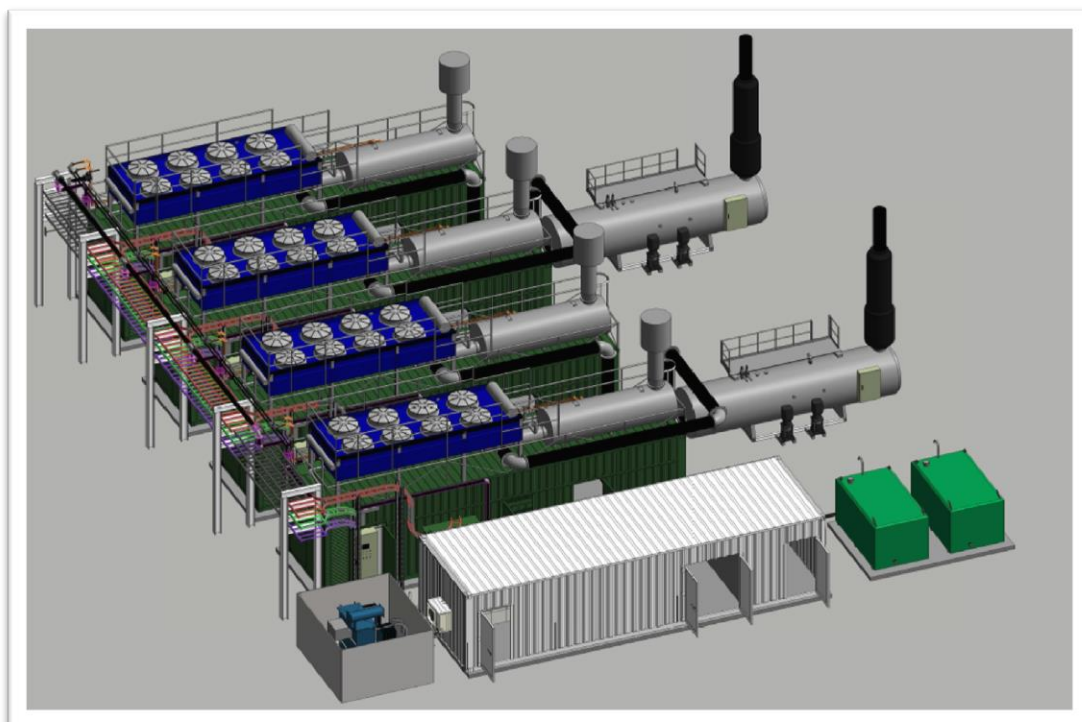
Descripción del producto	
Requerimientos	Características
	<ul style="list-style-type: none"> - 06 baterías 12 VDC (instaladas en la cabina). - 01 silenciador de tipo crítico con dos recibos (para conectar los dos bancos de cilindros del motor) (instalado en el soporte) - Conjunto de manuales de operación y mantenimiento en idioma original. - Sala eléctrica de Media tensión y sala de control implementada con: <ul style="list-style-type: none"> - Seis (6) celdas de media tensión (entrante, saliente), 10 kV, CB 630 A, IAC-AFLR 25KA-1S, PT'S, TC'S, IP 3.X, Sepam Protection Relay S80, incluye medición con TP en barra Marca: Schneider incluye: puesta en marcha (configuración de prueba) y puesta en marcha - Dos (2) celdas des de sincronismo 10 kV, CB 630 A, IAC-AFLR 25KA-1S, PT'S, TC'S, IP 3.X, Sepam Protection Relay S80, incluye medición con TP en barra Marca: Schneider incluye: puesta en marcha (configuración de prueba) y puesta en marcha - Una (1) celda de SS.AA 10 kV, CB 630 A, IAC-AFLR 25KA-1S, PT'S, TC'S, IP 3.X, Sepam Protection Relay S80, incluye medición con TP en barra Marca: Schneider incluye: puesta en marcha (configuración de prueba) y puesta en marcha - Un (1) transformador 10 kV / 480 Grupo de conexión 10 / 0,40 kV DYn5, VCC = 6%, 60 Hz, AF, Taps + - 2,5% x2, bobinado de aluminio, con caja IP31 - Uso interior, Mark Schneider - Un (1) banco de baterías PS100 24VDC, SCADA. - Sistema de refrigeración con radiador remoto. <ul style="list-style-type: none"> - Tuberías ASTM SCH 40 para enfriamiento entre el grupo electrógeno y el radiador, incluye bridas, pernos, juntas y soportes - Juntas flexibles y válvulas de mariposa para el lado del radiador y la salida del motor. - Conductos y cableado para la instalación eléctrica. - Tablero de arranque para ventiladores de radiador. - Conexiones flexibles que salen del motor. - Sistema de ventilación / escape de aire <ul style="list-style-type: none"> - Suministre 04 extractores de aire que están instalados en el área frontal del grupo electrógeno. - Suministro de paneles atenuadores de ruido + estructura para montaje después de la instalación de extractores. - Tablero de suministro para control y arranque de extractores de aire. Incluye materiales para su instalación. - Suministro de un kit de materiales de instalación (conductos, cajas de paso, soportes, etc.). - Dos (2) tanques de aceite: limpio y sucio de capacidad de 600 litros cada uno.
Generación de 6 t/h de vapor @ 16.2 barg	<ul style="list-style-type: none"> - Dos (2) calderas de recuperación de vapor de 3 t/h, diseñado bajo las normas PED 2014/68 / UE , de capacidad de 3 t/h de vapor @ 16.2 barg.

Descripción del producto	
Requerimientos	Características
	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de hasta 12 m para la descarga de gases de combustión. Generadores con material de acero al carbono ASTM-36 - espesor 3/16 " incluye aislamiento térmico de fibra mineral de acuerdo con ASTM C-547 Tipo I y ASTM C-795 y soporte en la viga H 4 "X 13.00 lb X 20 ACERO AL CARBONO ASTM-A36. - Instalación de 2 m para la descarga de gases de combustión. Generadores con material de acero al carbono ASTM-36 - grosor 3/16 " incluye aislamiento térmico de fibra mineral de fibra según ASTM C- 547 Tipo I y ASTM C-795. - Dos (2) economizadores diseñados @ 19 barg de diseño. - Dos (2) bombas de agua de alimentación @ 23 barg / 12 m3/h.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, para definir el producto del proyecto se considera necesario mostrar un esquema del alcance, tal como la Figura 7.3.


Figura 7.3. Producto del proyecto




Fuente y elaboración: ANGLO PERUANA.

7.2.3. Diccionario de la WBS


Paquete de Trabajo: Procura Generadores

	ID # 1.4.1 Procura Generadores	Responsable: Especialista Sr. de Procura Jefe de Equipamiento & Puesta en Marcha Project Manager
Descripción: Proceso de procura de los equipos generadores para la isla de cogeneración		
Criterio de aceptación: los equipos deben cumplir con las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Nivel de tensión en 10 kV - Potencia generada de 3.5 MW - Frecuencia de la tensión de 60 Hz - Equipos contenerizados - Sistema de lubricación - Funcionamiento a gas natural 		
Entregables: Correo con orden de compra adjunta al proveedor		
Supuestos: El comprador tiene experiencia de negociación en proyectos similares		
Recursos Asignados: Comprador Senior, Project Management		
Duración: 60 días		
Hitos: <ul style="list-style-type: none"> - Entrega del RFP por parte del PM 19/11/19 - Entrega de propuestas por parte del comprador al PM 22/11/19 - Asignación de proveedor ganador 12/12/19 - Cierre de contrato con el proveedor 15/01/20 - Envío de Orden de Compra al proveedor 21/01/20 		
Costo: US\$ 3,298,896.71		
Sponsor: Director de Operaciones		


Paquete de Trabajo: Licencia de obra

	Paquete de Trabajo: ID # 1.2.4 Licencia de Obra	Responsable: Project Manager Representante Legal
Descripción: Gestión necesaria para la obtención de la licencia de construcción de la Municipalidad Distrital de Lurín.		
Criterio de aceptación: Licencia Municipal debidamente sellada y firmada por el alcalde del distrito de Lurín indicando el número de expediente y el plazo de la licencia.		
Entregables: Carta con licencia municipal adjunta.		
Supuestos: No habrá cambio de gestión en la municipalidad mientras se gestione la licencia de construcción.		
Recursos Asignados: Project Management, Representante legal.		
Duración: 80 días		
Hitos: <ul style="list-style-type: none"> - Información recopilada 25/09/19 - Presentación del expediente 10/10/19 - Aprobación del expediente 10/12/19 - Licencia de Edificación emitida 13/12/19 		
Costo: US\$ 26,163.23		


Paquete de Trabajo: Equipamiento eléctrico

	Paquete de Trabajo: ID # 1.4.5 Equipamiento eléctrico	Responsable: Especialista Sr. de procura Jefe de Equipo & Puesta en marcha Project Manager
Descripción: Proceso de compra del equipamiento eléctrico requerido para el proyecto de cogeneración que consta de 6 celdas eléctricas de media tensión, un transformador de MT/BT, tableros eléctricos de distribución de 460 VAC y 220 VAC		
Criterio de aceptación: El equipamiento eléctrico debe seguir los siguientes entregables: <ul style="list-style-type: none"> - 6 celdas de media tensión, tecnología GIS, 2 tipo feeders, 4 Incomer. - 1 transformador tipo seco de MT/BT, 10 kV/460 VAC - Tablero eléctrico de Distribución de 460 VAC y 220 VAC - Protección de tableros IP 4 x para media tensión, 10 kV - Protección de tableros IP 65 para distribución, 460 VAC y 220 VAC 		
Entregables: Correo con Orden de Compra adjunto al proveedor de equipamiento eléctrico seleccionado		
Supuestos: Ingeniería básica del equipamiento entregada en forma completa y a tiempo por el Jefe de equipamiento. & puesta en marcha y aprobada por el Project Manager		
Recursos Asignados: Jefe de equipamiento & puesta en marcha, Project Manager		
Duración: 60 días		
Hitos: <ul style="list-style-type: none"> - Entrega del RFP por parte del Jefe de Equipamiento 14/10/19 - Entrega de propuestas por parte del comprador 17/10/19 - Asignación de proveedor ganador 7/11/19 - Cierre de contrato con el proveedor 9/12/19 - Envío de Orden de Compra al proveedor 13/12/19 		
Costo: US\$ 661,359.27		

Paquete de Trabajo: Comisionamiento Calderas

	Paquete de Trabajo: ID # 1.6.1.1 Comisionamiento Calderas	Responsable: Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha Proveedor de Calderas Especialista electromecánico
Descripción: Refiere al trabajo necesario para corroborar todas las variables de operación antes del arranque de la Caldera		
Criterio de aceptación: Protocolo de pruebas aprobado y firmado por el proveedor de calderas, especialista electromecánico y jefe de equipamiento & puesta en marcha.		
Entregables: Protocolo de pruebas en físico y en PDF.		
Supuestos: han sido considerado todas las variables, el cableado eléctrico y las instalaciones mecánicas se hicieron correctamente siguiendo la ingeniería de detalle.		
Recursos Asignados: Jefe de equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha, proveedor de calderas, especialista electromecánico.		
Duración: 3 días		
Hitos: <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de instalaciones eléctricas 17/11/20 - Revisión de instalaciones mecánicas 18/11/20 - Pruebas en vacío 20/11/20 		
Costo: US\$ 25,000.00		

Paquete de Trabajo: Equipamiento eléctrico celdas de media tensión

	Paquete de Trabajo: ID # 1.5.3.3 Equipamiento eléctrico celdas de media tensión	Responsable: Supervisor de Obra eléctrico
Descripción: Refiere al trabajo necesario para la instalación de las seis celdas de media tensión de la isla de cogeneración dentro de la sala eléctrica		
Criterio de aceptación: Informe fotográfico del proceso de instalación, protocolos de ensamble firmados por el supervisor de obra y especialista de montaje del vendedor de las celdas de media tensión.		
Entregables: Protocolo de pruebas en físico y en PDF.		
Supuestos: Se han considerado que la contratista y el especialista del vendedor tienen experiencia en montajes similares		
Recursos Asignados: Supervisor de Obra eléctrico, Especialista del vendedor, contratista eléctrico		
Duración: 10 días		
Hitos: <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de instalaciones antes del montaje 10/09/20 - Instalación de soportería 11/09/20 - Montaje, alineación y fijación de celdas 20/09/20 		
Costo: US\$12,500		

7.3. Plan de gestión de plazos

7.3.1. Lista de actividades

Se ha desarrollado el listado de actividades de cada una de las fases del proyecto. Asimismo, si bien la Gestión del proyecto no corresponde a una fase, se han identificado actividades que han sido consideradas en la programación del proyecto.

- Gestión (Ver ANEXO 1).
- Diseño. (Ver ANEXO 2).
- Permisos y Licencias. (Ver ANEXO 3).
- Procura de Equipos y Servicios. (Ver ANEXO 4).
- Implementación de la Planta - Obra Civil. (Ver ANEXO 5).
- Implementación de la Planta – Instalaciones.
- Implementación de la Planta - Montaje. (Ver ANEXO 6).
- Integración. (Ver ANEXO 7).

A continuación, se presenta la Tabla 7.4 se presenta a detalle el listado de las actividades de la fase de Implementación de la Planta – Instalaciones, desarrollado por el Project Manager en base a la WBS.

Tabla 7.4. Listado de actividades subfase de Instalaciones

ID	Código	Actividad
225	1.6	Instalaciones
226	1.6.1	Reunión de inicio de fase
227	1.6.2	Eléctricas
228	1.6.2.1	Sistema de Malla a Tierra
229	1.6.2.1.1	Instalación de cable desnudo 70 mm ²
230	1.6.2.1.2	Soldadura de puntos de uniones
231	1.6.2.1.3	Prueba de resistencia de malla a tierra
232	1.6.2.1.4	Conexionado de malla a tierra a generadores
233	1.6.2.2	Cableado eléctrico de Media Tensión
234	1.6.2.2.1	Tendido de cable eléctrico de Feeder 1- SSEE existente Incomer 2
235	1.6.2.2.2	Tendido de cable eléctrico de Generador 1 - Celda Incomer 1
236	1.6.2.2.3	Tendido de cable eléctrico de Generador 2 - Celda Incomer 2
237	1.6.2.2.4	Tendido de cable eléctrico de Generador 3 - Celda Incomer 3
238	1.6.2.2.5	Tendido de cable eléctrico de Generador 4 - Celda Incomer 4
239	1.6.2.2.6	Tendido de cable eléctrico de trafo de SSAA - Celda Feeder 2
240	1.6.2.3	Conexionado
241	1.6.2.3.1	Conexionado de cable eléctrico Incomer 2
242	1.6.2.3.2	Conexionado de cable eléctrico Generador 1 - Incomer 1
243	1.6.2.3.3	Conexionado de cable eléctrico Generador 2 - Incomer 2
244	1.6.2.3.4	Conexionado de cable eléctrico Generador 3 - Incomer 3

ID	Código	Actividad
245	1.6.2.3.5	Conexionado de cable eléctrico Generador 4 - Incomer 4
246	1.6.2.3.6	Pruebas de conexionado
247	1.6.2.4	Cableado eléctrico de Baja tensión & Control
248	1.6.2.4.1	Cableado eléctrico de fuerza & control Caldera 1
249	1.6.2.4.2	Cableado eléctrico de fuerza & control Caldera 2
250	1.6.2.4.3	Cableado eléctrico de control de Sistema de supervisión SCADA
251	1.6.2.4.4	Cableado eléctrico de baja tensión a trafo de SSAA - Generadores
252	1.6.2.4.5	Pruebas de Cableado eléctrico de baja tensión & control
253	1.6.3	Mecánicas
254	1.6.3.1	Skid sistema de gas natural
255	1.6.3.1.1	Fabricación Skid de estación de regulación y medición de gas
256	1.6.3.1.2	Instalación Skid de estación de regulación y medición de gas
257	1.6.3.1.3	Pruebas de Skid de estación de regulación y medición de gas
258	1.6.3.1.4	Instalación de tuberías internas de gas natural
259	1.6.3.1.5	Conexionado de tuberías a cada generador
260	1.6.3.1.6	Pruebas finales
261	1.6.3.2	Tuberías y uniones
262	1.6.3.2.1	Instalación de Tubería de vapor antes de montaje
263	1.6.3.2.2	Instalación de Tubería de vapor después de montaje
264	1.6.3.2.3	Instalación de Tubería de aceite
265	1.6.3.2.4	Instalación de Tuberías de agua de alimentación a las calderas
266	1.6.3.2.5	Instalación de Tuberías de agua contra incendio a cada generador
267	1.6.4	Pruebas de calidad
268	1.6.5	Fin de instalaciones

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

7.3.2. Plan de hitos

Seguidamente, se presenta en la Tabla 7.5 los nueve hitos presentes en el proyecto clasificados por obligatorios y de gestión.

Tabla 7.5. Listado de hitos

Id Gantt	Nº	Hito	Descripción del Hito	Fecha	Tipo
3	H1	Iniciación del Proyecto	Es el comienzo del proyecto	2/09/2019	Obligatorio
4	H2	Reunión Kick off	Es la reunión de arranque del proyecto	3/09/2019	Obligatorio
55	H3	Fin de Diseño	A esta fecha deben estar toda la ingeniería del diseño completo	11/01/2020	Gestión
69	H4	Licencia de obra	A esta fecha debe estar lista la Licencia de Obra	13/12/2019	Obligatorio
98	H5	Generadores	Es importante la llegada de los generadores dado que son importados desde Alemania y representan y monto importante del proyecto	9/07/2020	Gestión
66	H6	Autorización del COES -	A la fecha indicada debe obtenerse tal autorización	16/05/2020	Obligatorio

Id Gantt	N°	Hito	Descripción del Hito	Fecha	Tipo
		MINEM			
269	H7	Fin de Instalaciones	Al término de la instalación es prácticamente la finalización del proyecto solo a falta de la puesta en marcha	11/11/2020	Gestión
300	H8	Puesta en marcha	En la finalización de la puesta en marcha es importante ya que es la confirmación que el proyecto se ejecutó satisfactoriamente	28/11/2020	Obligatorio
303	H9	Finalización de proyecto	Al ser el punto culminante del proyecto general	17/12/2020	Obligatorio

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.3. Cronograma MS-Project

Se desarrolla el cronograma del proyecto que se muestra a continuación con 393 días de duración. Cabe resaltar que se muestra únicamente el cronograma resumen en la Tabla 7.6 y la versión completa del cronograma se muestra en el ANEXO 8.

Tabla 7.6. Cronograma resumen de proyecto

CRONOGRAMA PROYECTO ISLA DE COGENERACIÓN - TUMI					2019				2020											
Id	Descripción	Comienzo	Fin	Duración	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	ISLA DE COGENERACIÓN - TUMI	lun 2/09/19	jue 17/12/20	393 días																
2	Gestión	lun 2/09/19	lun 30/11/20	379 días																
3	Iniciación de Proyecto	lun 2/09/19	lun 2/09/19	0 días	◆															
4	Reunión Kick off	mar 3/09/19	mar 3/09/19	0 días	◆															
5	Actividades de Gestión de Proyectos	mar 3/09/19	lun 30/11/20	378 días																
6	Diseño	lun 2/09/19	sáb 11/01/20	109 días																
9	Estudio Conceptual	mar 3/09/19	jue 5/09/19	3 días																
11	Ingeniería Inicial	jue 5/09/19	jue 10/10/19	28 días																
17	Diseño Eléctrico	jue 10/10/19	vie 22/11/19	37 días																
38	Diseño civil	jue 10/10/19	vie 15/11/19	30 días																
45	Diseño mecánico	vie 15/11/19	jue 9/01/20	45 días																
57	Permisos y Licencias	mar 10/09/19	lun 18/05/20	208 días																
60	Autorización Coes - Minem	mar 10/09/19	sáb 16/05/20	207 días																
67	Licencia de Obra	mar 10/09/19	vie 13/12/19	80 días																
71	Procura	lun 2/09/19	vie 10/07/20	260 días																
73	Generadores	vie 15/11/19	jue 9/07/20	197 días																
99	Calderas	sáb 23/11/19	sáb 20/06/20	175 días																
115	Obra Civil	vie 15/11/19	vie 20/12/19	30 días																
123	Sistema de gas natural	sáb 11/01/20	mié 19/02/20	33 días																
132	Equipamiento eléctrico	jue 10/10/19	vie 12/06/20	205 días																
148	Instalaciones	sáb 23/11/19	jue 13/02/20	68 días																
166	Obra Civil	sáb 11/01/20	mar 15/09/20	206 días																
169	Movimiento de Tierras	lun 13/01/20	sáb 11/04/20	75 días																
182	Cimentaciones de Estructuras	sáb 11/04/20	mar 4/08/20	94 días																
188	Placas y Losas	mar 4/08/20	lun 17/08/20	11 días																
207	Obras complementarias	lun 17/08/20	mar 15/09/20	25 días																
226	Instalaciones	lun 20/01/20	mié 11/11/20	247 días																
228	Eléctricas	mar 21/01/20	mié 11/11/20	246 días																
254	Mecánicas	mié 19/02/20	mié 11/11/20	221 días																
270	Montaje de Equipos	mar 12/05/20	sáb 24/10/20	138 días																
273	Generadores	jue 9/07/20	mié 21/10/20	86 días																
278	Calderas (HRSG)	sáb 20/06/20	vie 21/08/20	50 días																
281	Equipamiento Eléctrico	mié 13/05/20	mar 2/06/20	17 días																
287	Integración	mié 11/11/20	sáb 28/11/20	15 días																
289	Pruebas de arranque	mié 11/11/20	mar 17/11/20	5 días																
290	Puesta en marcha	mar 17/11/20	sáb 28/11/20	10 días																
302	Entrega de proyecto	sáb 28/11/20	jue 17/12/20	15 días																
303	FIN DE PROYECTO	jue 17/12/20	jue 17/12/20	0 días																◆

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.4. Camino crítico

En la Tabla 7.7 se presenta la ruta crítica del proyecto, donde se puede apreciar que una parte de ella comprende a la fase de diseño, correspondiente a la Ingeniería inicial e ingeniería de detalle; otra parte comprende a la fase de diseño correspondiente a la procura referente a los generadores, la última parte de ruta crítica comprende a la fase de montaje correspondiente también a los generadores.

Se puede notar que, dentro del camino crítico, las actividades más críticas están relacionadas al proceso de Procura referente a los generadores, entre las cuales se pueden mencionar:

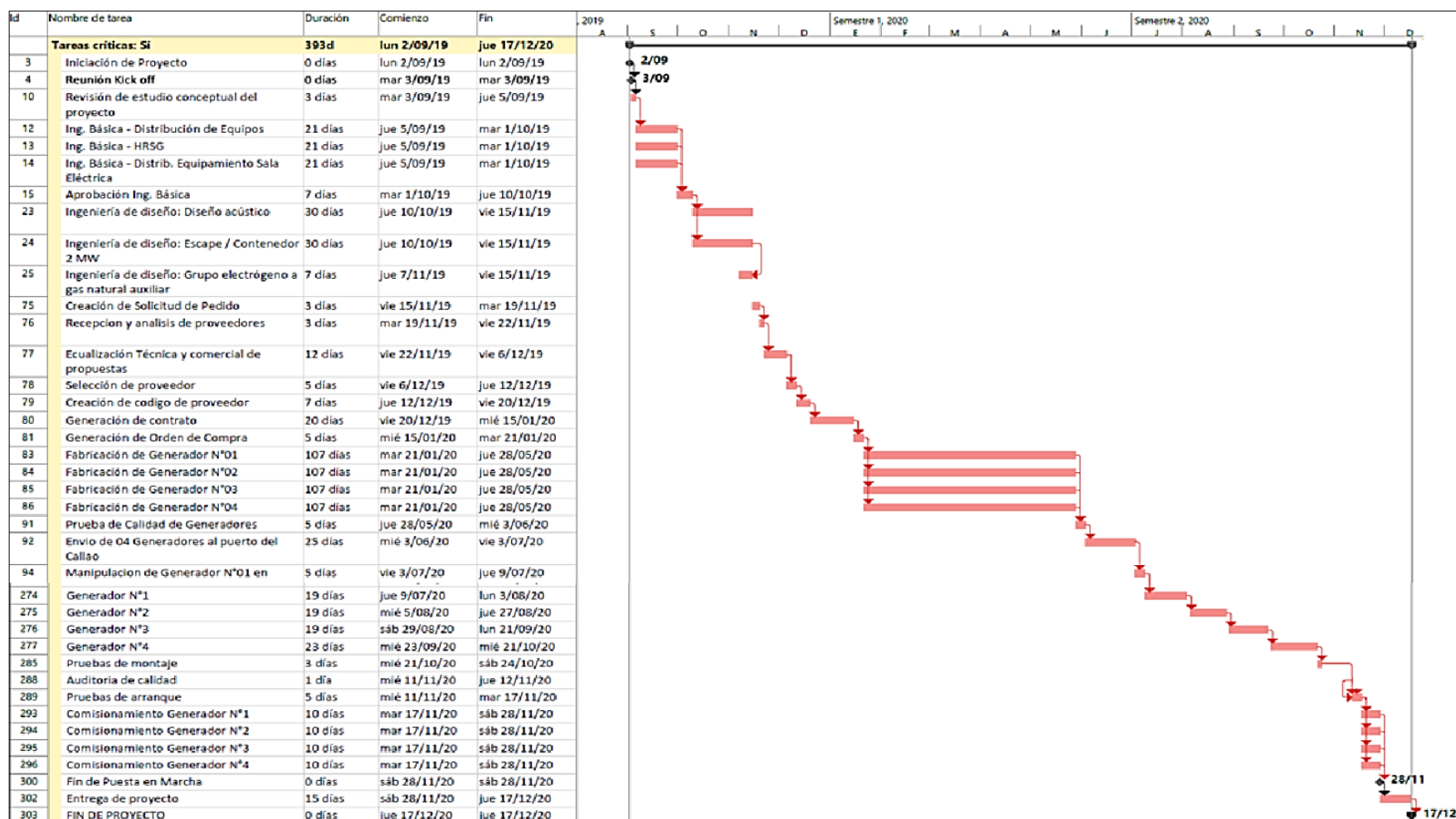
- Proceso de adquisición de generadores.
- Fabricación de los generadores.
- Prueba de calidad de generadores.
- Envío de los cuatro generadores al puerto del Callao.

Para mitigar la ocurrencia de desviaciones que pueden afectar las actividades críticas en mención, se considera la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación y transporte internacional; que en principio, debe participar en el proceso de adquisición para asegurar que el cumplimiento de los tiempos de espera establecidos para este proceso según el plan de adquisiciones sean los indicados.

Posterior a ello, el especialista en mención debe realizar viajes periódicos a la planta del proveedor para garantizar y verificar que los generadores se estén fabricando según los requerimientos y especificaciones establecidos; asimismo debe estar presente en todo el proceso de las pruebas de calidad.

Finalmente, debe realizar un seguimiento minucioso a las actividades relacionadas al envío de los cuatro generadores desde las instalaciones del fabricante en Alemania hasta la llegada de estos al puerto del Callao, con toda la documentación y trámites que ello implica.

Tabla 7.7. Resumen camino crítico



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4. Plan de gestión de costos

Mediante las herramientas y técnicas usadas tales como juicio de experto, estimación análoga, estimación paramétrica, se obtiene el presupuesto del Proyecto que se muestra a continuación.

7.4.1. Presupuesto del proyecto

Se muestra a continuación la Tabla 7.8 con el resumen del presupuesto del proyecto por cuentas de control.

Tabla 7.8. Resumen de presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO DE PROYECTO		
Ítem	DESCRIPCIÓN	Parcial (US\$)
1.0	ISLA DE COGENERACION DE 14MW Y 6TON/HR DE VAPOR	
1.1	Gestión	87,307.45
1.2	Diseño	70,312.50
1.3	Permisos y Licencias	47,709.23
1.4	Procura	5,414,616.00
1.5	Implementación	2,314,650.48
1.5.1	Obra Civil	758,895.13
1.5.2	Instalaciones	997,610.53
1.5.3	Montaje de equipos	558,144.82
1.6	Integración	235,929.59
	Subtotal	US\$ 8,170,525.25
	Otros costos generales	US\$ 42,178.85
	Gastos Financieros	US\$ 196,637.07
	Costo del proyecto	US\$ 8,409,341.18
	Margen de Contingencia	US\$ 408,000.00
	Línea Base de Costes	US\$ 8,817,341.18
	Margen de Gestión (2%)	US\$ 168,186.82
	Presupuesto de proyecto	US\$ 8,985,528.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Adicionalmente, se muestra en las Tablas 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15 y 7.16 el presupuesto de acuerdo a las fases del proyecto tales como Diseño, Permisos, Obra Civil, Instalaciones, Montaje e Integración respectivamente, además de los costos de gestión.

En el ANEXO 26 se muestra un cuadro detalle con los costos generales.

Tabla 7.9. Resumen de presupuesto de Gestión

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Gestión				87,307.45
Informe de estado de Proyecto				17,578.13
Informe Técnico	glb	1.00	7,436.90	7,436.90
Informe de desempeño	glb	1.00	10,141.23	10,141.23
Control de Calidad	glb	1.00	35,446.88	35,446.88
Medio Ambiente, Salud y Seguridad (EHS)	glb	1.00	20,282.45	20,282.45
Contratación empresa head hunter	glb	1.00	14,000.00	14,000.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.10. Resumen de presupuesto de Diseño

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Diseño				70,312.50
Ingeniería Inicial	glb	1.00	22,536.06	22,536.06
Diseño Eléctrico	glb	1.00	20,733.17	20,733.17
Diseño Civil	glb	1.00	7,436.90	7,436.90
Diseño Mecánico	glb	1.00	19,606.37	19,606.37

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.11. Resumen de presupuesto de Permisos

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Permisos y Licencias				47,709.23
Tramites y obtención de Autorización COES, MINEM	glb	1.00	21,546.00	21,546.00
Tramites y obtención de Autorización Licencia de Obra	glb	1.00	26,163.23	26,163.23

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.12. Resumen de presupuesto de Procura

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Procura				5,414,616.00
Fabricación y entrega de Generadores	glb	1.00	3,298,896.71	3,298,896.71
Fabricación y entrega de Calderas	glb	1.00	1,454,360.02	1,454,360.02
Fabricación y entrega de equipamiento eléctrico	glb	1.00	661,359.27	661,359.27

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.13. Resumen de presupuesto de Obra Civil

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Obra Civil				758,895.13
Movimiento de Tierras				59,369.01
Trabajos preliminares	glb	1.00	18,595.20	18,595.20
Excavaciones y Rellenos	glb	1.00	40,773.81	40,773.81

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Cimentaciones				77,655.44
Cimiento Armado	glb	1.00	77,655.44	77,655.44
Placas y Losas				6,029.63
Estación de gas natural				3,014.82
Muros de concreto armado	glb	1.00	2,322.54	2,322.54
Losa de piso	glb	1.00	692.27	692.27
Sala eléctrica de media tensión y control				3,014.82
Muros de concreto armado	glb	1.00	2,322.54	2,322.54
Losas de Piso	glb	1.00	692.27	692.27
Obras Complementarias				615,841.05
Canalizaciones	glb	1.00	445,562.31	445,562.31
Fosas de aceite	glb	1.00	65,199.82	65,199.82
Drenajes	glb	1.00	105,078.93	105,078.93

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.14. Resumen de presupuesto de Instalaciones

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Instalaciones				997,610.53
Instalaciones Eléctricas	glb	1.00	584,359.33	584,359.33
Instalaciones Mecánicas	glb	1.00	413,251.19	413,251.19

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.15. Resumen de presupuesto de Montaje

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Montaje de equipos				558,144.82
Montaje de Generadores	glb	1.00	246,776.35	246,776.35
Montaje de Calderas (HRSG)	glb	1.00	165,551.62	165,551.62
Equipamiento eléctrico	glb	1.00	145,816.85	145,816.85

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.16. Resumen de presupuesto de Integración

Descripción	Und	Cantidad	P.U.	Parcial (US\$)
Integración				235,929.59
Pruebas de arranque	glb	1.00	146,318.26	146,318.26
Puesta en Marcha	glb	1.00	89,611.34	89,611.34

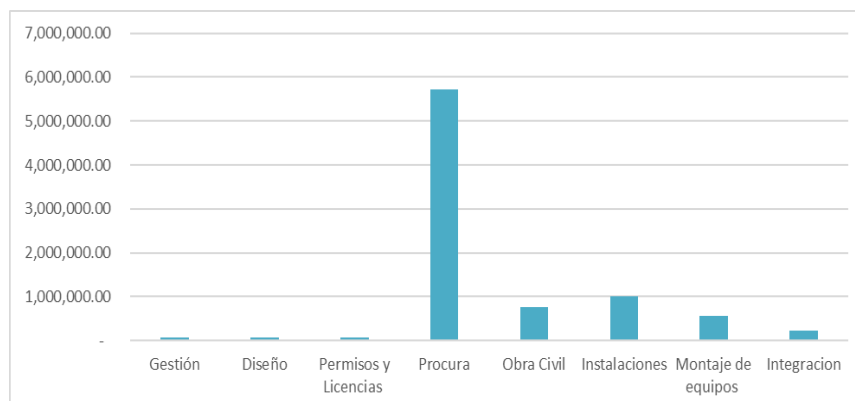
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4.2. Análisis de los resultados

En la Figura 7.4 muestra los costos clasificados por cada fase del proyecto y se observa que la fase con mayor incidencia en el costo resulta ser la correspondiente a

Procura, esto debido al elevado costo de los generadores y calderas los cuales son importados y fabricados bajo unos estándares muy altos de calidad.

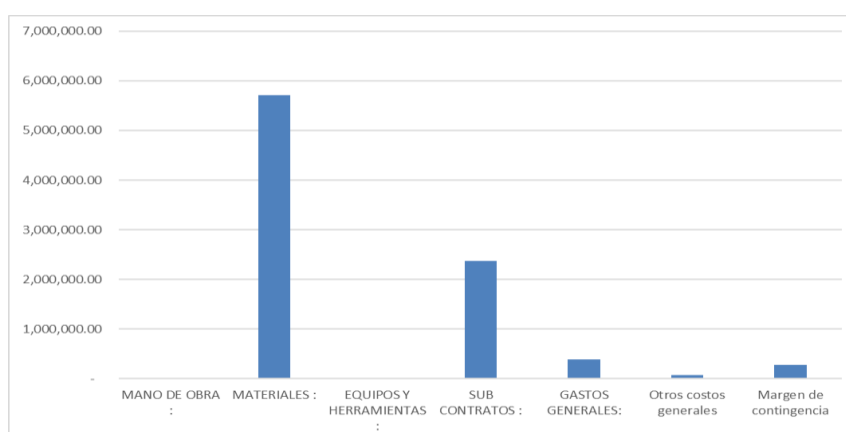
Figura 7.4. Costos por fase



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otro lado, si se analiza la distribución del costo total estimado en función a rubros o tipo de costo directo se obtiene que la mayor incidencia la obtiene el rubro de materiales, seguido de los subcontratos y los gastos generales (Costo Indirecto); tanto los rubros mano de obra y equipos no están presentes en el presupuesto como se puede apreciar en la Figura 7.5, lo cual permite inferir que en esencia el proyecto se desarrolla con recursos externos.

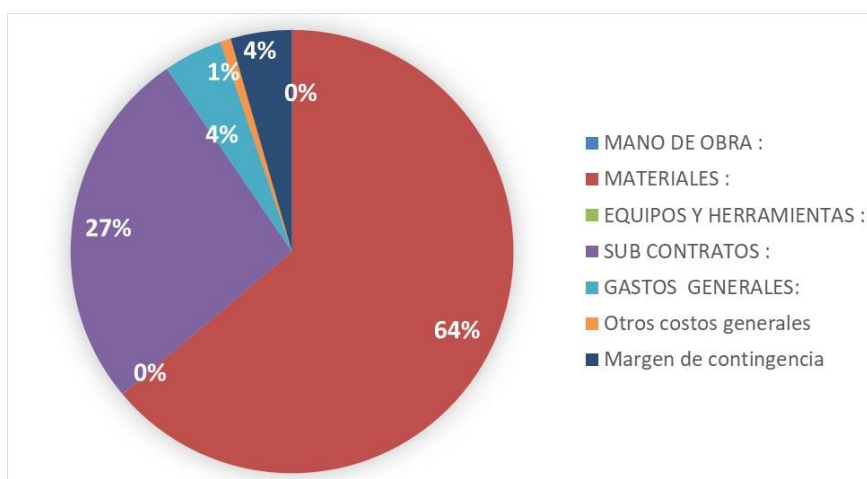
Figura 7.5. Costos por rubro



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la Figura 7.6 se puede apreciar la distribución porcentual por rubro, de lo cual se puede concluir que el rubro material obtiene el mayor porcentaje con el 64%.

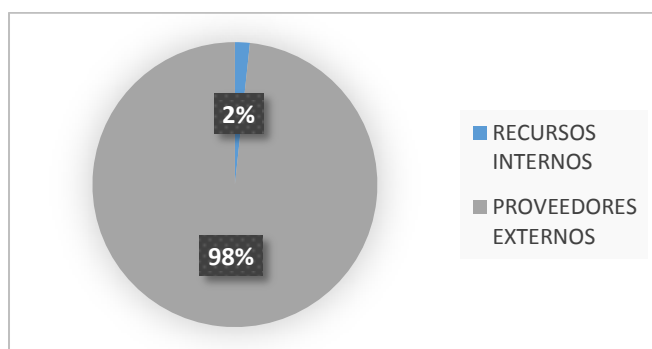
Figura 7.6. Distribución porcentual por rubro



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otro lado, se presenta la Figura 7.7 donde se muestran los costos de recursos internos versus los costos de proveedores externos, donde es notorio la predominancia los costos de proveedores externos dado que prácticamente todos los trabajos son subcontratados.

Figura 7.7. Costos recursos internos – Costos proveedores externos.



Descripción	Monto
Costos recursos internos	\$ 143,619.95
Costos proveedores externos	\$8,311,855.61

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El costo de proveedores externos involucra principalmente la compra de equipos tales como generadores y calderas principalmente lo cual representa alrededor del 57% del costo del proyecto. Al representar este porcentaje tan importante necesitan de

una especial atención ya que cualquier alteración podría tener un gran impacto en el Proyecto

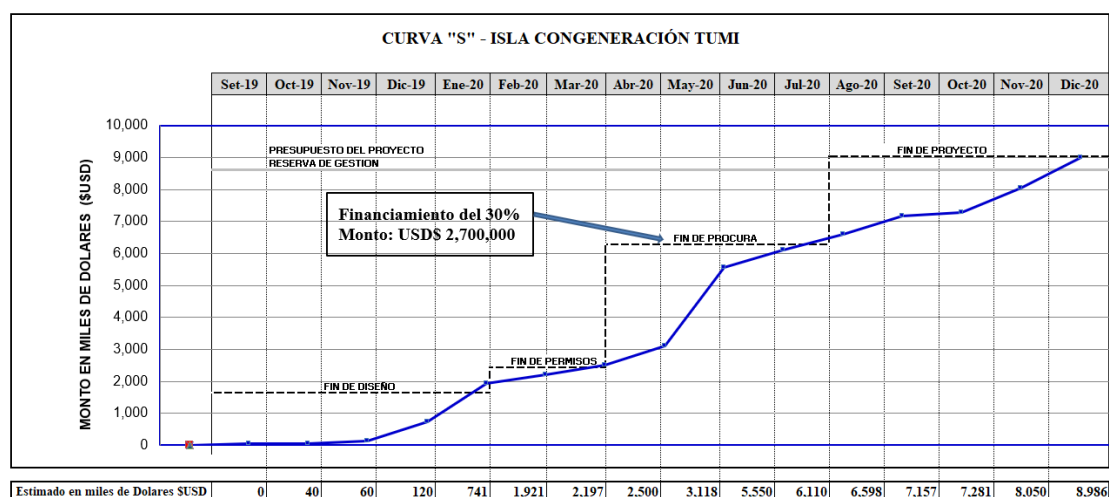
Si bien ello podría representar un riesgo, se debe señalar que ANGLO PERUANA cuenta con un área de procura sólida, con procedimientos establecidos y personal altamente calificado, para gestionar la selección de proveedores, y generar las órdenes de compra y contratos de los bienes y servicios. Asimismo, como parte de la gestión de riesgos, se han contemplado medidas de mitigación, como por ejemplo, la contratación de supervisores para cada especialidad subcontratada.

Adicionalmente, se cuenta con experiencias proyectos similares realizados en la organización, lo cual permitirá contribuir a identificar o minimizar los problemas, relacionados a la subcontratación.

7.4.3. Plan de tesorería

Con el cruce entre el presupuesto y el cronograma, se obtiene la Curva S que muestra el comportamiento del coste acumulado a lo largo del periodo de vida del proyecto y en base al cual se realiza la estimación de ingresos y pagos, lo cual se puede observar en la Figura 7.8.

Figura 7.8. Curva S



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En el ANEXO 27 se muestra el Flujo de caja del proyecto donde se puede apreciar los ingresos y egresos mensuales, entre ellos el ingreso del financiamiento.

7.4.4. Financiación

El proyecto tiene una inversión de US\$ 9 MM donde el 70% será financiado con los recursos de ANGLO PERUANA y el 30% restante la empresa lo financiará a través de un préstamo a una entidad financiera. Asimismo, en la Tabla 7.17 se describe los términos a los cuales se obtuvo el préstamo de la entidad financiera con su flujo de caja correspondiente.

Tabla 7.17. Condiciones del préstamo de la entidad bancaria

Descripción	Condiciones
Inversión Total	US\$ 9 MM
Porcentaje a financiar	30%
Monto a financiar	US\$ 2.7 MM
Tasa de interés anual efectiva	9%
Tiempo de endeudamiento	1 año
Monto Mensual a pagar	US\$ 235,991.00

DESCRIPCION	2019				2020					
	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20
Total Ingresos valorizaciones	1,574,637				1,574,637					1,574,637
Financiamiento									2,700,000	
Total ingresos	1,574,637				1,574,637				2,700,000	1,574,637
Total Egresos (Incl. gastos financieros)	5,000	29,966	24,983	59,948	599,942	1,281,132	442,263	453,983	2,708,269	936,488
Pago financiamiento (Anglo)										214,586
Total egresos	5,000	29,966	24,983	59,948	599,942	1,281,132	442,263	453,983	2,708,269	1,151,074
Flujo mensual	1,569,637	-29,966	-24,983	-59,948	974,695	-1,281,132	-442,263	-453,983	-8,269	638,149
Flujo Acumulado	1,569,637	1,539,672	1,514,689	1,454,741	2,429,436	1,148,304	706,041	252,058	243,789	881,938

DESCRIPCION	2020										
	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21
Total Ingresos valorizaciones		1,574,637									
Financiamiento											
Total ingresos		1,574,637									
Total Egresos (Incl. gastos financieros)	812,328	520,864	345,926	240,397	340,703	157,970	8,599	6,905	4,696	3,477	1,689
Pago financiamiento (Anglo)	218,078	219,105	220,737	222,820	224,041	226,041	227,393	229,086	231,295	232,515	234,303
Total egresos	1,030,406	739,969	566,663	463,217	564,744	384,011	235,992	235,991	235,991	235,992	235,992
Flujo mensual	-812,328	1,053,773	-345,926	-240,397	-340,703	-157,970	-8,599	-6,905	-4,696	-3,477	-1,689
Flujo Acumulado	69,610	1,123,383	777,457	537,060	196,358	38,388	29,789	22,884	18,188	14,711	13,022

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por otro lado, el periodo donde se requiere la financiación se dará en la etapa de procura de equipamiento y servicios debido a que se requiere del pago de adelantos a los fabricantes de los principales equipamientos, proveedores y contratistas. Durante la ejecución del proyecto, el pago de las comisiones e interés lo asumirá ANGLO PERUANA.

Cabe resaltar que a fines de no afectar el presupuesto calculado del proyecto, los gastos de financiación referidos a los intereses del endeudamiento serán absorbidos por el proyecto, mientras que, la amortización del capital será absorbido por la empresa ANGLO PERUANA y su caja de gastos generales.

7.5. Plan de gestión de la calidad

ANGLO PERUANA es una empresa que cuenta con una política de calidad para la producción de sus productos y el desarrollo de sus proyectos, la cual se describe a continuación:

Política de la Calidad

“Diseñar, fabricar y entregar productos de cuidado personal y familiar que alcancen o excedan las expectativas de nuestros clientes, compradores y usuarios en términos de calidad, desempeño, valor y que sean reconocidos por un sincero y apropiado respeto hacia la salud pública.

Cumplir la normativa más exigente entre la legislación nacional, internacional y estándares corporativos que apliquen relacionados con calidad, seguridad, higiene, salud, medio ambiente y comercio seguro”.

7.5.1. Plan de control de calidad

El Plan de control de calidad considera los entregables representativos del proyecto a los cuales se les identificarán los controles para asegurar el cumplimiento de los requisitos. En la Tabla 7.18, se describen los mencionados entregables:

Tabla 7.18. Entregables seleccionados

Entregable	Fase del proyecto
Ingeniería de detalle para las obras civiles, eléctricas, mecánicas del proyecto	Diseño
Generadores de una capacidad de 3.5 MW	Implementación de la planta
Caldera de recuperación de vapor de una capacidad de 3 t/h	Implementación de la planta
Permisos y licencias para el funcionamiento de la isla de cogeneración	Diseño
Adecuación de áreas impactadas por la ejecución del proyecto, se reubicarán y se darán las facilidades para su normal operación.	Implementación de la planta

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la Tabla 7.19, se muestra los principales entregables, se identifica la normativa aplicable, los criterios de aprobación, fecha de control, responsable de ejecución y responsable de control de calidad.

Tabla 7.19. Plan de control de calidad

Entregable	Normativa Aplicable	Criterios de Aprobación	Responsable de ejecución	Responsable de control de calidad
1.3 Ingeniería de detalle para las obras civiles, eléctricas, mecánicas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento Nacional de Edificaciones EM.010- Instalaciones eléctricas de interiores EM.040- Instalaciones de gas EM.070- Transporte mecánico EM.100- Instalaciones de alto riesgo E.050- Suelos y cimentaciones CE.020- Estabilización de suelos y taludes 	<ul style="list-style-type: none"> Memoria descriptiva Memoria de cálculo Especificaciones técnicas Metrados Presupuesto Análisis de precios unitarios Fórmula polinómica Calendario de avance de obra valorizado Planos firmados por profesional habilitado Anexos 	Ingeniero responsable	Jefe de Oficina Técnica
1.6.1.1 Caldera N° 1	<ul style="list-style-type: none"> Diseño acorde a la norma PED 2014/68/EU 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de 3 t/h de vapor Presión de salida de 16.2 barg Certificado de fabricación Certificación y placa PED 	Proveedor de caldera	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha
1.6.1.2 Generador N° 1	<ul style="list-style-type: none"> Generador construido para operación continua acorde a la normativa ISO 8528 Data técnica acorde a la norma DIN-ISO 3046-1 Sistema de Gas acorde a la NFPA 85 Sistema de lubricación acorde a normativa FM 	<ul style="list-style-type: none"> Potencia generada de 3.5 MW Nivel de tensión de 10 kV con variación de +/- 5% Valor de frecuencia de 60Hz con variación de +/- 5% Certificado de fabricación 	Proveedor de generador	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha

Entregable	Normativa Aplicable	Criterios de Aprobación	Responsable de ejecución	Responsable de control de calidad
1.2 Permisos y licencias para el funcionamiento de la isla de cogeneración	<ul style="list-style-type: none"> • Texto Único de Procedimiento Administrativo (TUPA) de la Municipalidad Distrital de la Lurín. • Texto Único de Procedimiento Administrativo (TUPA) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM). • Texto Único de Procedimiento Administrativo (TUPA) del Ministerio de la Producción. • Texto Único de Procedimiento Administrativo (TUPA) del COES. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de construcción de la Municipalidad Distrital de la Lurín. • Autorización de PRODUCE para el funcionamiento de la isla de cogeneración. • Autorización de COES para el funcionamiento de la isla de cogeneración. 	Jefe de la Oficina Técnica	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Adicionalmente, para los entregables Ingeniería de detalle, Caldera y Generador señalados en la Tabla 7.20 se describe los controles de calidad que se deben realizar en la recepción de materiales, control de ejecución y control del producto acabado, según corresponda, los cuales se describen en las Tablas 7.21, 7.22 y 7.23.

Tabla 7.20. Controles de calidad para los generadores

Categorías	Control de calidad
Recepción de materiales	<p>Control en origen: Se realiza un control en la casa de fabricación del proveedor de generador.</p> <p>Control a la entrega: Se realiza la verificación de los sellos de calidad y de los certificados de garantía del generador, así como las condiciones de transporte, descarga y almacenamiento.</p>
Control de ejecución	<p>Inspección visual: Se realiza el control de calidad por el responsable del montaje de acuerdo con el diseño del proyecto.</p> <p>Control de las actividades: Se realiza el control de las actividades programadas para obtener los entregables a cargo del responsable del montaje de acuerdo al diseño del proyecto.</p> <p>Pruebas y Ensayos: Las pruebas del generador se realizan in situ de acuerdo a lo establecido en el expediente técnico a cargo del responsable del montaje de acuerdo al diseño del proyecto.</p>
Control del producto acabado	<p>Control del producto acabado: Se realiza la prueba de puesta en marcha de la planta con todos sus componentes a cargo del Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta de Marcha.</p>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.21. Controles de calidad para la caldera de recuperación de vapor

Categorías	Control de calidad
Recepción de materiales	<p>Control en origen: Se realiza un control en la casa de fabricación del proveedor de la caldera.</p> <p>Control a la entrega: Se realiza la verificación de los sellos de calidad y de los certificados de garantía de la caldera, así como las condiciones de transporte, descarga y almacenamiento.</p>
Control de ejecución	<p>Inspección visual: Se realiza el control de calidad por el responsable del montaje de acuerdo al diseño del proyecto.</p> <p>Control de las actividades: Se realiza el control de las actividades programadas para obtener los entregables a cargo del responsable del montaje de acuerdo al diseño del proyecto.</p>

Categorías	Control de calidad
	Pruebas y Ensayos: Las pruebas de la caldera se realizan in situ de acuerdo a lo establecido en el expediente técnico a cargo del responsable del montaje de acuerdo al diseño del proyecto.
Control del producto acabado	Control del producto acabado: Se realiza la prueba de puesta en marcha de la planta con todos sus componentes a cargo del Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta de Marcha.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.22. Controles de calidad para la ingeniería de detalle

Categorías	Control de calidad
Recepción de materiales	No aplica
Control de ejecución	No aplica
Control del producto acabado	Control del producto acabado: Se realiza la revisión del diseño del expediente técnico a cargo del Jefe de la Oficina Técnica.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5.2. Aseguramiento de la calidad

Para el aseguramiento de la calidad del proyecto se realizan auditorías internas con la finalidad de mejorar los procesos del proyecto y que los entregables cumplan los controles para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

La realización de las auditorías del proyecto se describe en la Tabla 7.23, para lo cual se considera lo siguiente:

Tabla 7.23. Actividades de aseguramiento de la calidad

Actividad o proceso a medir	Objetivo a cumplir	Métrica a utilizar	Actividad	Objetivo
Trámite de la licencia de construcción	Licencia de construcción	Licencia de construcción	Semanal – día lunes	Obtener la licencia de construcción de un plazo de 30 días
Avance del costo del proyecto	$CPI > 0.95$	Curva S del EV, VP y AC	Semanal – día lunes	Controlar el presupuesto del proyecto.
Avance del cronograma del proyecto	$SPI > 0.95$	Curva S del EV, VP y AC	Semanal – día lunes	Controlar el cronograma del proyecto.
Compra de generadores, calderas	Órdenes de Compra	Órdenes de compra	Semanal – día lunes	Firmar contratos con los proveedores de

Actividad o proceso a medir	Objetivo a cumplir	Métrica a utilizar	Actividad	Objetivo
de recuperación de calor, equipamiento eléctrico	completados	atendidas vs generadas		los generadores, calderas y equipos eléctricos
Acondicionamiento de generadores, calderas de recuperación de calor, equipamiento eléctrico	Avance según lo planificado	% avance	Semanal – día lunes	Contar con el área disponible para el acondicionamiento de los generadores, calderas y equipos eléctricos de acuerdo al cronograma
Instalación y Montaje	Avance según lo planificado	% avance	Semanal – día lunes	Instalar generadores, calderas y equipos eléctricos de acuerdo al cronograma.
Prueba y Puesta en Marcha	Fecha programada	Nº fallas y tiempos perdidos	Diario	Asegurar que las pruebas y arranques tengan menores fallas de acuerdo al cronograma

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Las auditorías son realizadas periódicamente o cuando se identifica que algún proceso no se lleva a cabo según los parámetros estándar. Una vez identificado el proceso se realiza la auditoría, para lo cual se elabora un plan de auditoría (ver ANEXO 9), un documento referido al cuestionario por parte del auditor al responsable (ver ANEXO 10) y luego de realizada la auditoría se elabora el reporte de auditoría (ver ANEXO 11).

Además, para la entrega del proyecto al cliente se realiza un acta de entrega (ver ANEXO 12).

Por otro lado, con la finalidad de recoger las sugerencias de mejora de los procesos, se desarrolla una “Ficha de mejora de los procedimientos” para el proyecto, el cual contiene los siguientes ítems:

- Proceso y sub proceso
- Definición del sub proceso.
- Criterios de calidad del sub proceso.
- Método de medición de calidad del sub proceso.
- Propuesta de mejora.
- Control de solicitud.
- Control de aprobación.

Con la finalidad de aplicar la mencionada ficha se desarrolló el subproceso “Selección de proveedores homologados”, el cual se presenta en el ANEXO 13.

A fin de tener mapeado las fechas de pruebas de calidad del proyecto en la Tabla 7.24 presentamos un cuadro resumen de cronograma de las pruebas de calidad a considerar dividido por las fases del proyecto.

Tabla 7.24. Pruebas y auditorías de calidad

ISLA DE COGENERACIÓN - TUMI		Duración	Comienzo	Fin
Diseño				
Auditoria de Calidad		1 día	lun 02/09/19	mar 03/09/19
Reunión de Calidad y entrega de información		1 día	jue 09/01/20	vie 10/01/20
Auditoria de Calidad		1 día	vie 10/01/20	sáb 11/01/20
Permisos y Licencias				
Auditoria de calidad		1 día	mar 10/09/19	mié 11/09/19
Auditoria de Calidad		1 día	sáb 16/05/20	lun 18/05/20
Procura				
Auditoria de calidad		1 día	lun 02/09/19	mar 03/09/19
Prueba de Calidad de Generadores		5 días	jue 28/05/20	mié 03/06/20
Prueba de Calidad de Generadores		5 días	jue 28/05/20	mié 03/06/20
Auditoria de calidad		1 día	jue 09/07/20	vie 10/07/20
Obra Civil				
Auditoria de calidad		1 día	sáb 11/01/20	lun 13/01/20
Pruebas de calidad - Ensayo compactación		7 días	mar 24/03/20	mié 01/04/20
Pruebas de calidad - Ensayo compresión		28 días	mar 30/06/20	mar 04/08/20
Instalaciones				
Pruebas de Calidad		3 días	sáb 07/11/20	mié 11/11/20
Montaje de Equipos				
Auditoria de calidad		1 día	mié 21/10/20	jue 22/10/20
Integración				
Auditoria de calidad		1 día	mié 11/11/20	jue 12/11/20
Auditoria de calidad		1 día	sáb 28/11/20	lun 30/11/20

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6. Plan de gestión de los recursos (humanos)

El plan de recursos para el proyecto describe la planificación de los recursos humanos que serán necesarios para el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar que primero se realizará la contratación del personal clave de la gestión del proyecto; así como, la mano de obra directa que participará en la ejecución del proyecto.

La gestión de proyectos contratará recursos externos como los proveedores para el suministro de equipos y materiales más importantes y de características bastante especiales, así como para la realización de entregables que se estime conveniente.

Asimismo, los proveedores contratados brindarán soporte al equipo del proyecto y al desarrollo de la implementación del proyecto.

7.6.1. Estructura organizativa del proyecto

La organización del proyecto está conformada por diferentes profesionales de acuerdo con el organigrama presentado en la Figura 7.9, asimismo se conformarán equipos de trabajo para temas específicos lo que ayudará a desarrollar el proyecto con éxito.

Comité de Dirección

Se encarga de la toma de decisiones de alto nivel, que tiene como principios la dirección estratégica y apoyo a la dirección del proyecto. Debe asegurar que el proyecto esté alineado claramente al marco estratégico de la empresa. Está conformado por:

- Cliente (Jefe de Operaciones)
- Sponsor (Director de Operaciones)
- Gerente General de Anglo Peruana S.A.
- Project Manager

Comité de Seguimiento

El presente Comité se encuentra integrado por los ejecutivos de la empresa con mayor necesidad de información, así como los jefes de las áreas que participan en el desarrollo del presente proyecto, y está integrado por los siguientes:

- Project Manager.

- Especialista de Recursos Humanos.
- Especialista Legal.
- Especialista de Finanzas.
- Especialista Senior de procura y contratos.
- Jefe de Oficina Técnica.
- Jefe de Obra.
- Jefe de Equipamiento Prueba y Puesta en marcha.

Equipo de Ejecución

El equipo de ejecución lo integran las áreas participantes de las diferentes especialidades del presente proyecto, que se encargarán de realizar las actividades necesarias para completar los entregables del proyecto; están representados por:

- Analista de procura y contratos.
- Topógrafo.
- Ingeniero Civil.
- Ingeniero Mecánico.
- Ingeniero Electricista.
- Cadista civil, cadista mecánico, cadista electricista.
- Asistente de Obra.
- Supervisor de obra civil, supervisor de instalación mecánica, supervisor de instalación eléctrica.
- Contratista de obra civil, contratista de instalaciones mecánicas, contratista instalaciones de gas, contratista instalaciones eléctricas.
- Proveedor de calderas, proveedor de generadores, proveedor de equipamiento eléctrico.
- Especialista Electromecánico.
- Responsable de montaje.

Equipo de Gestión

El Equipo de Gestión está integrado por los encargados de hacer el seguimiento y verificar que se cumpla con el trabajo planificado. En el proyecto, este control está realizado por:

- Project Manager.
- Analista de proyectos

- Supervisor de Calidad.
- Supervisor SSOMA.
- Administrador.

Comité de Control de Cambios

El Comité de Control de Cambios es un grupo de interesados, expertos formalmente constituido dentro de la organización con la responsabilidad de evaluar, analizar, aprobar o rechazar las solicitudes de cambio en el proyecto, registrando todas las decisiones y recomendaciones que resulten del estudio de las solicitudes que normalmente son presentadas por los mismos Interesados o por el Director de Proyecto.

La intervención de este comité en el Proyecto es de suma importancia y adicionalmente se convierte en una herramienta generadora de valor, cuya influencia será vista por todos y cada uno de los departamentos y miembros del equipo, facilitando sus labores y generando respaldo en la toma de decisiones.

Tabla 7.25. Comité de control de cambios

Integrante	Responsabilidades
Director de Operaciones (sponsor)	Preside el Comité de control de cambios. Dirimir en decisiones empatadas en el Comité de control de cambios.
Project Manager	Dirimir en decisiones empatadas en el Comité de control de cambios.
Jefe de Operaciones (cliente)	Responsable de los cambios del alcance del proyecto.
Representante del Departamento de Finanzas	Responsable de los cambios del costo del proyecto.
Representante del Departamento Legal	Participar y responsable de los cambios legales del proyecto.
Supervisor de Calidad	Responsable de la calidad del proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Recursos internos

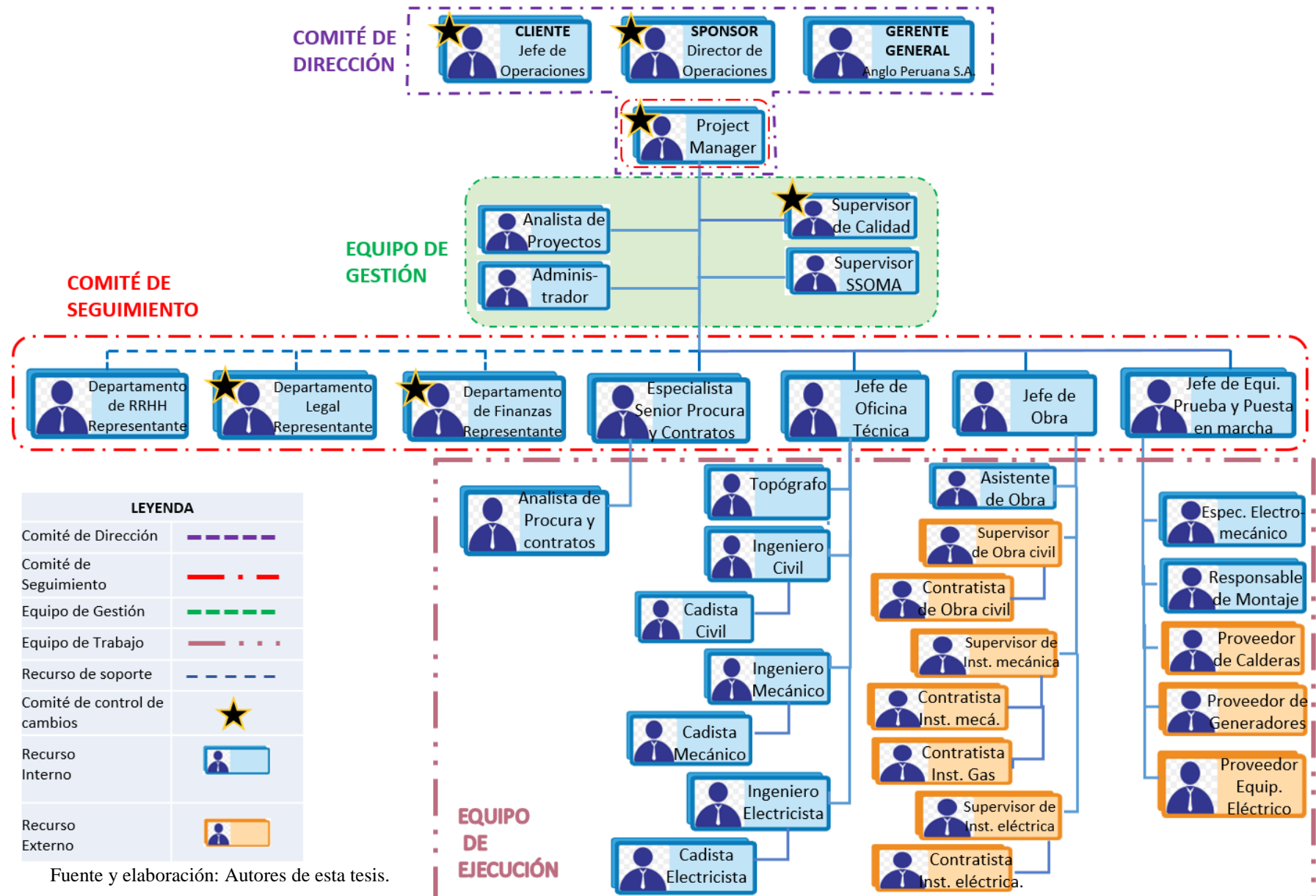
En este proyecto los recursos internos estarán involucrados en las áreas de: control de proyecto, control de calidad, medioambiente y seguridad, administración, Ingeniería de diseño, Jefatura de Obra de Prueba, Jefatura de Equipamiento y Pruebas y Puesta en marcha.

Además de ello el proyecto cuenta con personal propio de la empresa, ya que pertenece a las áreas funcionales de la misma, sin embargo, cuenta con asignación parcial para participar en el proyecto, las cuales son las áreas de Recursos Humanos, Legal, Finanzas y Procura.

Recursos externos

En este proyecto, los recursos externos estarán involucrados en el área de Construcción y Supervisión, en la cual se utilizarán subcontratistas para construir los entregables utilizando personal que no pertenece a la empresa. También, se utilizarán proveedores externos a los cuales se les comprarán equipamiento de tipo industrial y eléctrico de detalle necesario para la implementación de la planta.

Figura 7.9. Organigrama



7.6.2. Roles y responsabilidades

Teniendo en cuenta el organigrama elaborado anteriormente para el presente proyecto, se describen los roles del Sponsor y Project Manager del proyecto. Asimismo, en el ANEXO 14 se describen los roles de los principales agentes del proyecto.

Rol de Sponsor

Nombre del Rol
Sponsor (Director de Operaciones de ANGLO PERUANA)
Objetivo del Rol
Es la persona que patrocina el proyecto, es el principal interesado en el éxito del proyecto, y por tanto la persona que apoya, soporta y define el proyecto.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">· Aprobar el Project Charter.· Aprobar el Scope Statement.· Aprobar el Plan de Proyecto.· Aprobar el cierre del proyecto.· Revisar los informes de estado y dar su conformidad· Verificar que se cumplan las coordinaciones quincenales de obra.· Revisar el Informe Final del Proyecto que se entrega al cliente
Funciones
<ul style="list-style-type: none">· Gestionar el control de cambios del proyecto.· Designar y dar poder al Project manager.· Ayudar en la solución de problemas del proyecto.
Reporta: Directorio de ANGLO PERUANA
Supervisa: Project Manager

Rol del Project Manager

Nombre del Rol
Project Manager
Objetivo del Rol
Es la persona encargada de gerencia el proyecto y velar por el cumplimiento del trabajo, se reúne con los principales interesados, resuelve conflictos y comunica.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">- Responsable de asegurar el cumplimiento de la calidad, alcance, tiempo, costos y seguridad del proyecto.- Responsable de los procesos de procura y contratación se lleven de una manera adecuada- Responde por el proyecto ante el cliente y ante la alta dirección.- Promueve reuniones de seguimiento estratégico para el cumplimiento de objetivos.- Gestionar el cierre de las fases y del proyecto
Funciones
<ul style="list-style-type: none">- Aprueba los diferentes informes para la presentación en las reuniones (Informe de Línea base, Informes mensuales de avance e Informe de Cierre)- Supervisar el cumplimiento de las obligaciones de Seguridad y Salud, a través del Técnico de Área de Prevención.- Determina la factibilidad de las solicitudes de cambios- Participar en las coordinaciones con los proveedores y contratistas- Participa en la toma de decisión de asignación de proveedores y contratistas
Reporta: Sponsor, Comité de Dirección
Supervisa: Equipo de gestión, jefes y equipo de ejecución del Proyecto

Matriz RACI del proyecto

La matriz RACI identifica gran parte de los entregables y/o actividades a lo largo del proyecto separados por las fases del mismo y los relaciona con el responsable, aprobador, consultado e informado de cada actividad.

Tabla 7.26. Matriz RACI

ENTREGABLE/ACTIVIDAD	SPONSOR	CLIENTE	PROJECT MANAGER	ANALISTA DE PROYECTOS	ADMINISTRADOR	SUPERVISOR DE CALIDAD	SUPERVISOR SSOMA	REPRESENTANTE DE RRHH	REPRESENTANTE LEGAL	REPRESENTANTE DE FINANZAS	ESPECIALISTA SENIOR PROCURA Y CONTRATOS	ANALISTA DE PROCURA Y CONTRATOS	JEFE DE OFICINA TECNICA	INGENIERO CIVIL	INGENIERO MECANICO	INGENIERO ELECTRICISTA	CADISTAS	TOPOGRAFO	JEFE DE OBRA	ASISTENTE DE OBRA	SUPERVISOR DE OBRA CIVIL	CONTRATISTA DE OBRA CIVIL	SUPERVISOR DE INSTALACIÓN MECÁNICA	CONTRATISTA DE INSTALACIÓN MECÁNICA	CONTRATISTA INSTALACIÓN GAS NATURAL	SUPERVISOR DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	CONTRATISTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	JEFE DE EQUIPAMIENTO PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA	ESPECIALISTA ELECTROMECÁNICO	RESPONSABLE DE MONTAJE	PROVEEDOR DE CALDERAS	PROVEEDOR DE GENERADORES	PROVEEDOR DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO					
GESTION DEL PROYECTO																																						
ELABORACION Y COMUNICACIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO	A	I	R	C	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I				I	I								I									
INFORMES DE ESTADO DE PROYECTOS	I		A	R	C	C	C	C	C				C	C															C									
REUNION DE COORDINACION	I		A	R							C	C									C								C									
REUNIONES DE SEGUIMIENTO O SEMANAL	I		A	R							C	C									C								C									
CIERRE DEL PROYECTO	A	C	R	I	I						I		I								I								I									
REALIZAR LAS AUDITORIAS DE CALIDAD DEL PROYECTO	I	I	A			R					C	C									C								C									
REALIZAR AUDITORIAS DE SEGURIDAD DEL PROYECTO	I	I	A				R				C		C								C								C									
INGENIERÍA DE DETALLE																																						
ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO CIVIL			I			C							A	R																								
AUDITORIA DE CALIDAD DE EXPEDIENTE TECNICO CIVIL			A		R								I	C																								
ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO ELÉCTRICO			I		C								A			R																						
AUDITORIA DE CALIDAD DE EXPEDIENTE TECNICO ELÉCTRICO			A		R								I			C																						
ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO MECANICO			I		C								A		R																							
AUDITORIA DE CALIDAD DE EXPEDIENTE TECNICO MECANICO			A		R								I		C																							
ELABORACION INGENIERÍA AS BUILT GENERAL			A		I								R	C	C	C																						
ELABORACION DE PLANOS CIVILES			I										I	A				R																				
ELABORACION DE PLANOS ELECTRICOS			I										I			A	R																					
APROBACIÓN DE EXPEDIENTES Y PLANOS TÉCNICOS			A			I							R	C	C	C	C			C																		
AUDITORIA DE CALIDAD DE EXPEDIENTES APROBADOS			A		R								I	C	C	C	C			C																		
PERMISOS Y LICENCIAS																																						
SOLICITUD INGRESADA CON DOCUMENTACIÓN Y PLANOS	I		A			I							R	C	C	C																						
PAGOS DE DERECHO CORRESPONDIENTES	I		A							C		R																										
CONTRATOS Y PROCURA																																						
REALIZACION DE CONTRATOS DE EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS			A	I	I				C		R																											
REALIZACION DE CONTRATOS DE SUPERVISIÓN			A	I	I				C		R																											
ECUALIZACION TECNICO COMERCIAL CALDERAS			A								R	I	C	C	C	C																						
ECUALIZACION TECNICO COMERCIAL GENERADORES			A								R	I	C	C	C	C																						
ECUALIZACION TECNICO COMERCIAL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO			A								R	I	C	C	C	C																						
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE																																						
SUPERVISION OBRA CIVIL			I	I									I	C	C				A		R	C																
SUPERVICION INSTALACIONES ELECTRICAS			I	I									I	C		C			A											R	C							
SUPERVISION INSTALACIONES MECANICAS			I	I									I	C		C			A																			
SUPERVISION INSTALACIONES DE GAS NATURAL			I	I									I	C		C			A											C								
EJECUCION DE LAS OBRAS CIVILES			I	I									I	C		C			C		A	R																
EJECUCION DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS			I	I									I	C		C			C											A	R							
EJECUCION DE LAS INSTALACIONES MECANICAS			I	I									I	C		C			C																			
EJECUCION DE LAS INSTALACIONES DE GAS NATURAL			I	I									I	C		C			C																			
AUDITORÍA DE LAS OBRAS CIVILES			A			R								C		C			I		C	C																
AUDITORÍA DE LAS OBRAS ELÉCTRICAS			A		R										C				I																			
AUDITORÍA DE LAS OBRAS MECANICAS			A		R										C				I																			
SUPERVISION DE MONTAJE			I	I															I											A			R	C	C	C		
APROBACION DE INFORMES DE MONTAJE			I	I															I											A			R	C	C	C		
AUDITORÍA DE LOS INFORMES DE MONTAJE			I	A	I	R													I											C			C					
APROBACION DE INFORMES DE INSTALACIONES			I	I															A	R										C		C						
AUDITORÍA DE LOS INFORMES DE INSTALACIONES			I	A	I	R													I											C		C						
COMISIONAMIENTO Y PRUEBAS																																						
SUPERVISION COMISIONAMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS			I																		I									A		R	C	C	C	C		
AUDITORIA DE COMISIONAMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	I		A			R																								C		C						
APROBACION DE PRUEBAS DE OPERACIÓN			I			A																									R	C	C					
AUDITORIA DE PRUEBAS DE OPERACIÓN	I		A			R																									C		C					
CAPACITACIÓN DE OPERARIOS DE LA PLANTA SOBRE CALDERAS			A			I		C																							I				R			
CAPACITACIÓN DE OPERARIOS DE LA PLANTA SOBRE GENERADORES			A			I		C																							I					R		
CAPACITACIÓN DE OPERARIOS DE LA PLANTA SOBRE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO			A			I		C																							I					R		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

LEYENDA	
R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

7.6.3. Plan de utilización de los recursos

En el plan de utilización de los recursos se describe la utilización de los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto. Para ello, se desarrolla la siguiente Tabla 7.27.

Tabla 7.27. Utilización de recursos

Grupo de trabajo	Rol	Tipo de adquisición	Fecha de inicio de adquisición	Fecha de liberación	Carga de trabajo (n° de horas)
EQUIPO DE GESTION	Project Manager	Preasignación	02/09/2019	17/12/2020	3055
	Analista de Proyectos	Preasignación	02/09/2019	17/12/2020	3055
	Administrador	Preasignación	02/09/2019	17/12/2020	3055
	Supervisor de Calidad	Contratación	01/10/2019	17/12/2020	2854.5
	Supervisor SSOMA	Contratación	01/02/2020	31/10/2020	1846.5
COMITÉ DE SEGUIMIENTO	Representante de RRHH	Asignación	02/09/2019	17/12/2020	2055
	Representante de Legal	Asignación	02/09/2019	17/12/2020	2055
	Representante de Finanzas	Asignación	02/09/2019	17/12/2020	2055
	Especialista Senior Procura y contratos	Asignación	01/10/2019	17/12/2020	2078
	Jefe de Oficina Técnica	Contratación	02/09/2019	31/03/2020	1414.5
	Jefe de Obra	Contratación	01/02/2020	31/10/2020	1846.5
	Jefe de Equipamiento & Puesta en marcha	Contratación	02/09/2019	30/11/2020	1975.5
EQUIPO DE EJECUCIÓN	Analista de procura y contratos	Asignación	02/09/2019	30/11/2020	2078
	Topógrafo	Contratación	01/10/2019	15/08/2020	1361
	Ingeniero Civil	Contratación	02/09/2019	31/08/2020	2445
	Ingeniero Mecánico	Contratación	02/09/2019	31/03/2020	1414.5
	Ingeniero electricista	Contratación	02/09/2019	31/03/2020	1414.5
	Cadista civil	Contratación	02/09/2019	29/02/2020	1205.5
	Cadista mecánico	Contratación	02/09/2019	29/02/2020	1205.5
	Cadista eléctrico	Contratación	02/09/2019	30/11/2020	1205.5
	Equipo de Topografía	Contratación	01/10/2019	30/06/2020	1829.5
	Asistente de Obra	Contratación	01/02/2020	31/10/2020	1846.5
	Especialista electromecánico	Contratación	02/01/2020	30/11/2020	2256
	Responsable de Montaje	Contratación	02/01/2020	30/11/2020	2256
SUB CONTRATO	Supervisor de obra civil	Contratación	01/02/2020	31/08/2020	1437
	Supervisor Instalaciones mecánicas	Contratación	02/01/2020	17/12/2020	2256
	Supervisor Instalaciones eléctricas	Contratación	02/01/2020	17/12/2020	2256
	Contratista de Obra civil	Contratación	02/01/2020	21/05/2020	968.50
	Contratista instalaciones mecánicas	Contratación	20/01/2020	18/11/2020	2058.50
	Contratista instalación gas natural	Contratación	20/01/2020	12/11/2020	2019
	Contratista instalaciones eléctricas	Contratación	02/01/2020	10/11/2020	2120.5
	Proveedor de Calderas	Contratación	04/12/2019	12/09/2020	1908.5
	Proveedor de generadores	Contratación	26/11/2019	06/08/2020	1711
	Proveedor de equipamiento eléctrico	Contratación	21/10/2019	23/06/2020	1663

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, se analiza el trabajo de dos recursos a lo largo de todo el proyecto durante los 393 días de duración. Dicho análisis se muestra en las Figuras 7.10 y 7.11.

Figura 7.10. Uso de recurso Especialista Senior de Procura y contratos



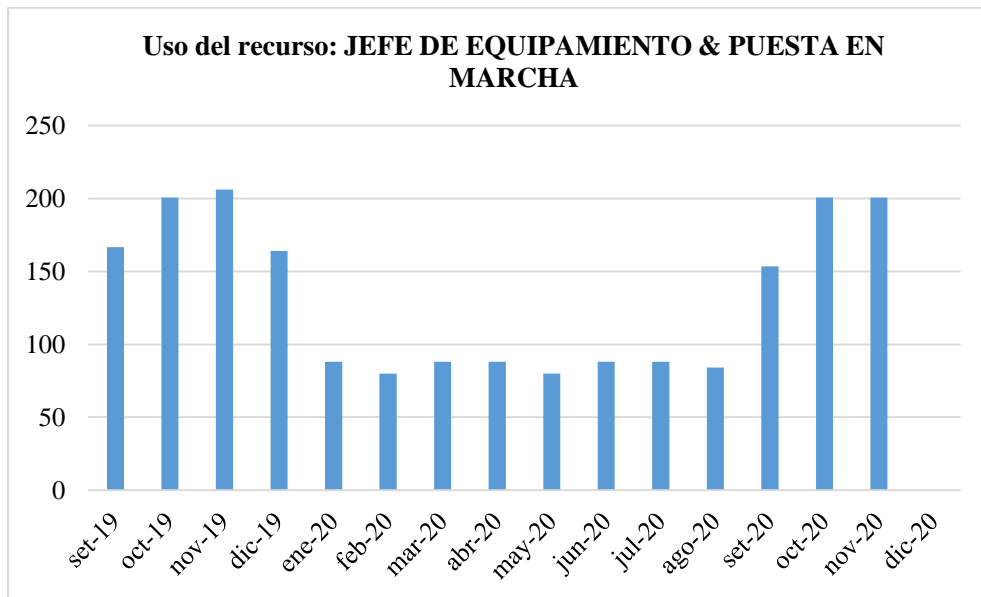
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la Figura 7.10 anterior, se puede analizar la utilización del recurso Especialista de Procura y contratos, recurso que al inicio del proyecto no muestra carga de trabajo puesto que corresponde a la fase de diseño y permisos y licencias, sin embargo se distingue mayor actividad en los meses correspondientes a la fase de Procura de equipos y servicios, por tanto durante este periodo, el trabajo es full time dedicado a tiempo completo al proyecto ya que debe de gestionar los contratos, gestionar la evaluación y selección de proveedores; luego, durante los meses de marzo a julio del 2020, el recurso trabajará medio tiempo dedicado al proyecto y medio tiempo a otros proyectos de la empresa, ya que en dicho periodo no es primordial el seguimiento de las actividades a realizar por parte de este recurso.

Posteriormente a partir de agosto del 2020, el recurso volverá a desarrollar su labor a tiempo completo para garantizar el cumplimiento de entrega de todos los entregables de los proveedores y contratistas en la fase de montaje de equipos.

Finalmente vuelve a un desempeño de medio tiempo, en las fases de pruebas y puesta en marcha, hasta cierre y entrega de proyecto, ya que no es relevante la participación del recurso en las actividades a realizar en este periodo.

Figura 7.11. Uso de recurso Jefe de Equipamiento & Puesta en marcha



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La Figura 7.11 muestra el análisis del recurso Jefe de equipamiento & puesta en marcha a lo largo de todo el proyecto. A partir de ello, se puede identificar que el recurso participa en la fase de diseño de setiembre a diciembre del 2019, ya que es importante tener en cuenta los equipos de alto nivel a considerar en el desarrollo del expediente técnico y planos.

Luego desarrollará su labor a tiempo parcial para mantener control de la documentación respecto del equipamiento. Sin embargo, a partir de setiembre hasta noviembre del 2020, retomará su desempeño a tiempo completo con el fin de asegurar los trabajos de montaje, la supervisión de comisionamiento de máquinas y equipos, y las pruebas de operación de la planta de cogeneración.

7.7. Plan de gestión de las comunicaciones

El plan de comunicaciones describe todos los mecanismos de comunicación que se usarán a lo largo del ciclo de vida del proyecto, proporcionando los canales de comunicación, el detalle de las reuniones, políticas de documentación electrónica y comunicación interpersonal que deben seguir los miembros del equipo del proyecto.

El equipo del proyecto proporciona la información adecuada para satisfacer las expectativas y necesidades de los stakeholders del proyecto, es importante señalar que la mayoría de la información es centralizada y canalizada por el Project Manager, sin embargo, el Project Manager puede hacer uso de su equipo de gestión para delegar la gestión de la información a determinados grupos de stakeholders según la necesidad los mismos.

7.7.1. Estrategia

El Project Manager y el equipo de gestión se encargan de recepcionar, preparar, emitir y documentar la información relevante a cada interesado del proyecto.

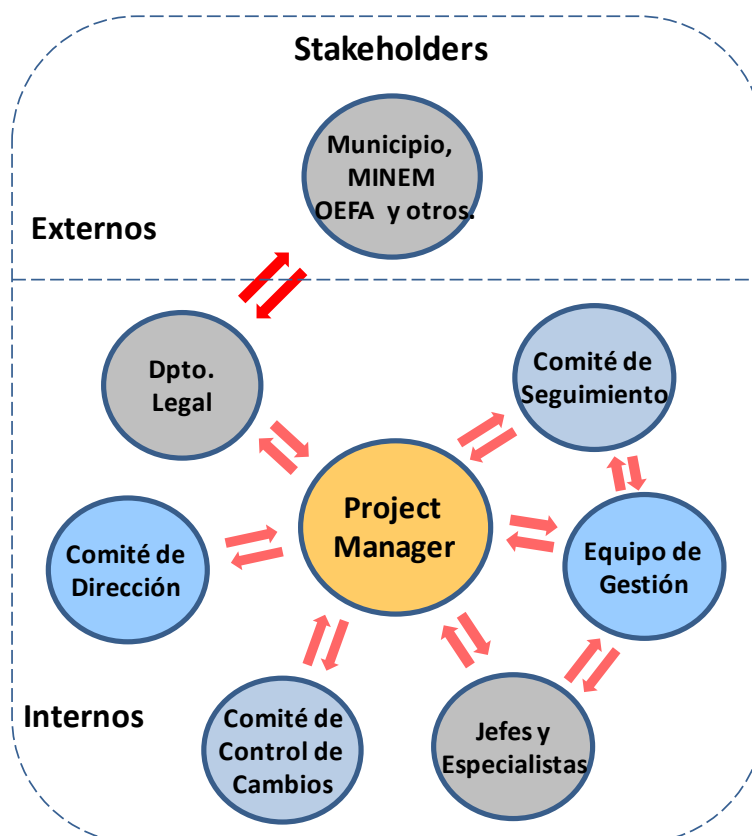
Para cubrir las necesidades de comunicación de los stakeholders externos al proyecto, el Project Manager envía la documentación necesaria y oportuna a través del Departamento Legal de ANGLO PERUANA.

El intercambio de comunicación es de la siguiente manera:

- Project Manager/Equipo de Gestión – Jefes y Especialistas del Equipo de Ejecución.
- Project Manager/Equipo de Gestión – Comité de Seguimiento.
- Project Manager – Equipo de Gestión.
- Project Manager – Comité de Dirección (incluye al cliente).
- Project Manager – Comité de control de cambios.

En la Figura 7.12 se muestra gráficamente la estrategia de comunicación, la cual está centralizada por el Project Manager para el caso de los stakeholders internos; y para el caso de los stakeholders externos, principalmente entidades estatales, es a través del departamento legal quienes representan a la empresa ANGLO PERUANA.

Figura 7.12. Estrategia de comunicación entre los stakeholders del proyecto.



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Determinación de los canales de comunicación:

En el proyecto se adopta como estrategia realizar la comunicación bajo los siguientes canales de comunicación, colocando especial énfasis en el contexto del proyecto, el sentido de urgencia y a quién se desea comunicar:

Tabla 7.28. Canales de comunicación

Método de Comunicación	Cuándo
Formal, escrito (FE)	<ul style="list-style-type: none"> - Project Charter - Plan del proyecto - Solicitudes de cambio - Informes de progreso y seguimiento - Obtención de licencias
Formal, verbal (FV)	<ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones mensuales
Informal, escrito (IE)	<ul style="list-style-type: none"> - Emails, agendas
Informal, verbal (IV)	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de coordinación - Conversaciones

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La comunicación entre el Project Manager y la alta dirección de la empresa es en la mayoría de los casos formal escrita (FE), a través de documentos relevantes propias del proyecto.

El Project Manager envía periódicamente al sponsor del proyecto un informe ejecutivo que contiene un resumen de los informes de progreso, seguimiento, desviaciones de costo y tiempo del proyecto, y de alguna actividad si lo amerita.

Es fundamental que la comunicación entre el Project Manager y el Equipo del Proyecto sea efectiva, siendo formal o informal según la necesidad del emisor o receptor.

Los conflictos se identifican a través de la observación, conversación, o de algún interesado o miembro del equipo que manifieste o exprese formalmente, siendo registradas en su formato correspondiente (VER ANEXO 15).

Actualmente la empresa a nivel de recursos de comunicación cuenta con email corporativo, sistema de gestión de proyectos, teléfonos móviles, salas para reuniones presenciales y sistema de reuniones vía tele o video conferencia.

Pautas para las reuniones:

En el proyecto se celebran diferentes tipos de reuniones, formales e informales, presenciales o virtuales cuando sea necesario. Las reuniones que se celebran son las siguientes:

- Reuniones de seguimiento: Una vez por semana, de carácter obligatoria y formal
- Reuniones de coordinación interna: Cada vez que se requiera, de carácter obligatoria, puede ser informal o formal dependiendo de la audiencia y de lo que se requiere coordinar
- Comité de dirección. Una vez por mes.

La duración de las reuniones depende del tipo, contenido y complejidad de la información a ser presentada y discutida, sin embargo, se prevé que las reuniones deben seguir un tiempo sugerido para que sean efectivas, para ello se tienen las siguientes consideraciones:

- Reuniones de seguimiento: 30 minutos
- Reuniones de coordinación: 30-60 minutos

Cada reunión cuenta con un acta donde se detallan el objetivo de la reunión, los temas tratados y los no tratados, los acuerdos, responsables, fechas de

implementación; también debe estar firmada por los responsables de las acciones a seguir y el Project Manager.

Todas las reuniones deben seguir el siguiente plan de trabajo:

- Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- Debe empezar a la hora pactada.
- Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles (por lo menos el facilitador y el anotador), los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
- Debe terminar a la hora pactada.
- Se debe emitir un Acta de Reunión (ANEXO 16), previa revisión por parte de los participantes y aprobada por el Project Manager.

Guía de correos electrónicos.

Los miembros del equipo cuentan y usan sus respectivos correos corporativos, esto facilita la identificación de los mismos.

Además, se disponen de grupos de correos electrónicos de todos los colaboradores, basados en las fases del proyecto:

- Grupo de Diseño.
- Grupo de Procura de Equipamiento y Servicios.
- Grupo de Implementación.
- Grupo de Integración.

Toda comunicación por medio del correo electrónico, entre el Equipo del Proyecto y el Sponsor, es facilitada por el Project Manager o a quien él designe de su Equipo de Gestión.

Para la comunicación a través de los correos electrónico entre los jefes de equipo, equipo de gestión y proveedores de equipamiento, se debe poner en copia al Project Manager.

Membrete de documentos.

Todo documento debe contener el membrete de la empresa ANGLO PERUANA, este consta del logo, título o nombre del documento, código del documento, versión, fecha (ver ANEXO 15).

7.7.2. Necesidades de comunicación

Las necesidades de comunicación obtenidas de la gestión de los stakeholders es la siguiente:

Stakeholders internos

Stakeholders		Necesidades de Comunicación
Comité de Dirección	Sponsor (Director de Operaciones – Anglo Corporation)	Reuniones periódicas para informar sobre el avance del proyecto, envío de solicitudes de cambio, solución de conflictos.
	Gerente General (Anglo Peruana)	Reuniones periódicas para informar sobre el avance del proyecto, envío de solicitudes de cambio, solución de conflictos.
Equipo de Gestión	Project Manager	Reuniones periódicas para gestionar sobre el avance del proyecto.
	Analista de Proyectos	Reuniones periódicas para coordinación sobre el avance del proyecto.
	Administrador	Reuniones periódicas para coordinación sobre el avance del proyecto.
	Supervisor de Calidad	Reuniones periódicas para supervisar la calidad, según el avance del proyecto.
	Supervisor SSOMA	Reuniones periódicas para supervisar los riesgos y seguridad ocupacional y de medio ambiente, según el avance del proyecto.
Comité de Seguimiento	Departamento de RRHH – Representante	Mantener informado del avance del proyecto e informar de recursos adicionales requeridos en el proyecto.
	Departamento Legal – Representante	Mantener informado y avisar con anticipación la comunicación con stakeholders externos a través de cartas.
	Departamento de Finanzas – Representante	Mantener informado el flujo de caja del proyecto o cualquier variación en la rentabilidad del proyecto.
	Especialista Senior de Procura y Contratos	Mantener informado con reuniones periódicas de seguimiento del proyecto
	Analista de Procura y contratos	Se harán reuniones periódicas para reportar información relativa a la fase de procura del proyecto.
	Jefe de Oficina Técnica	Se realizan reuniones periódicas para coordinación sobre el diseño de la ingeniería del proyecto con los respectivos especialistas.
Comité de Control de Cambios		Documento de solicitud de cambios y registro de solicitud de cambios.
Cliente	Jefe de Operaciones	Reuniones periódicas para informar el avance del proyecto, envío de solicitudes de cambio, solución de conflictos.
Equipo de Ejecución	Contratistas de Obras Civiles, Instalaciones Mecánicas, Instalación de Gas Natural e Instalaciones	Se establece una relación formal registrada a través de un contrato para la construcción de la obra civil, instalaciones mecánicas e instalaciones eléctricas, en el cual se adjunta el expediente técnico correspondiente.

Stakeholders	Necesidades de Comunicación
Eléctricas	La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
Supervisión de Obras Civiles, Instalaciones Mecánicas, instalación e instalaciones eléctricas	Se establece una relación formal registrada a través de un contrato para la construcción de la obra civil, en el cual se adjunta el expediente técnico, donde se en contra establecido el detalle técnico del entregable. La comunicación es necesaria para establecer el inicio, avance y estimación de fin de contrato, verificando la calidad de los entregables.
Supervisores de Calderas, Generadores y Equipamiento eléctrico	Se mantiene una comunicación anticipada por correo para: brindar información anticipada sobre las características y plazos exactos de las calderas a adquirir para el proyecto, así como el envío de órdenes de compra necesarias y realizar el seguimiento constante a las mencionadas órdenes. Se hace monitoreo del avance tanto en la construcción y en las adquisiciones de las calderas, generadores y equipamiento eléctrico
Proveedor de Calderas, Generadores y Equipamiento eléctrico	Se mantiene una comunicación anticipada por correo para brindar información anticipada sobre las características y plazos exactos de las calderas a adquirir para el proyecto, así como el envío de órdenes de compra necesarias y realizar el seguimiento constante a las mencionadas órdenes. Se hace monitoreo del avance tanto en la construcción y en las adquisiciones de las calderas, generadores y equipamiento eléctrico

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Stakeholders externos

Stakeholders	Necesidades de Comunicación
Municipalidad de Lurín	Informar sobre inicio de obras y calendario de supervisión de obras.
Representante de la Asociación de vecinos de Lurín	Informar sobre inicio y fin de las obras.
Representante de Dirigentes sindicales del sector civil	Informar sobre inicio, ejecución y fin de obras, y el ingreso de personal asociado al sindicato.
EDELSUR (Empresa de suministro eléctrico)	Informar en el momento de la prestación de servicio suministro eléctrico para la puesta en marcha de la isla de cogeneración.
CÁLIDDA (Empresa de suministro de gas natural)	Informar en el momento de la prestación de servicio suministro de gas natural para la puesta en marcha de la isla de cogeneración.
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)	Enviar el estudio de impacto ambiental, el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) y la documentación necesaria para el cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
Ministerio de Energía y Minas (MINEM)	Enviar el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) y documentación necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente.
COES	Enviar el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) y documentación necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente.
Ministerio de la Producción (PRODUCE)	Enviar el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) y documentación necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.7.3. Cuadro resumen

Información	Remite	Destinatario	Método	Fecha	Frecuencia
Project Charter	Project Manager	- Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento	Informe impreso	Inicio del proyecto	Una sola vez
Plan de Dirección del Proyecto	Project Manager	- Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento	- Informe impreso - PDF vía email	Inicio del proyecto	Una sola vez y/o cada vez que haya actualizaciones
Cronograma del proyecto	Project Manager	- Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento	Informe impreso	Al finalizar el Plan de Dirección del proyecto	Una sola vez y/o cada vez que haya actualizaciones
	Jefes y Supervisores funcionales	-Equipo de Ejecución	PDF vía email		
Calendario de recursos del proyecto	Project Manager	-Gerente de RRHH. -Gerentes de áreas funcionales	PDF vía email	Al finalizar el plan de dirección del proyecto	Una sola vez y/o cada vez que haya actualizaciones
Solicitud de Cambios	Solicitante Autorizado	-Project Manager y/o Comité de Cambios	PDF vía email	Al solicitar el cambio	Cada vez que se genere una solicitud
Cambios aprobados	Comité de Cambios	- Director de Operaciones (Sponsor) - Solicitante - Project Manager	PDF vía email	Al aprobarse el cambio	Cada vez que se genere una aprobación
Registro de riesgos	Project Manager	- Director de Operaciones (Sponsor) - Comité de Dirección	PDF vía email	Al identificar el riesgo	En todo el ciclo de vida del proyecto
Acciones correctivas y preventivas recomendadas	Project Manager	- Gerente Comercial - Equipo del Proyecto	PDF vía email	Al recomendarse	Inicio del proyecto y cada vez que haya actualizaciones
Acciones correctivas y preventivas implementadas	Project Manager	- Gerente Comercial - Equipo del Proyecto	PDF vía email	Al implementarse	Posterior a la implementación de una acción
Contratos de proveedores	Project Manager	- Gerente de Logística - Asesor Legal	PDF vía email	Procura	Inicio de las fases del proyecto
Protocolos de comisionamiento de Calderas	Jefe de Equipamiento y Puesta en Marcha	-Project Manager -Comité de Seguimiento	PDF vía mail	Inicio de Integración	Antes de inicio de comisionamiento

Información	Remite	Destinatario	Método	Fecha	Frecuencia
Informes y planos as built instalaciones eléctricas, mecánicas y civiles.	Jefe de Obra	-Project Manager -Comité de Seguimiento	Informe PDF vía mail	Inicio de Implementación	Al finalizar cada obra o instalación
Conformidad de trabajos con proveedores	Project Manager	-Proveedores	PDF vía mail	Implementación	Finalizar cada fase
Informe de desempeño del proyecto.	Project Manager	- Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento	PDF vía mail	Ejecución de cada fase del proyecto	Mensual o a solicitud de los comités
Informe de cierre de fases del proyecto	Project Manager	-Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento -Equipo de Ejecución	PDF vía mail	Fin de cada fase del proyecto	Al finalizar cada fase del proyecto
Informe de cierre del proyecto	Project Manager	-Comité de Dirección - Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento -Equipo de Ejecución	PDF vía mail	Fin del proyecto	Al finalizar el proyecto
Desviaciones de costo y tiempo.	Project Manager	- Equipo de Gestión - Comité de Seguimiento	PDF vía mail	Ejecución de cada fase del proyecto	A demanda
Reuniones de Seguimiento	Project Manager	-Comité de Seguimiento	Invitación vía email	Lunes	Semanal
Reuniones de Comité de Dirección	Project Manager	-Comité de Dirección	Invitación vía email	Miércoles	Mensual
Acta de reuniones	Project Manager	- Director de Operaciones (Sponsor) - Comité de Dirección - Supervisor de Calidad - Supervisor de SSOMA	PDF vía email	Finalizar las reuniones	Semanal
Informes de avances	Departamento Legal	-Stakeholders externos	Informes y cartas impresas	Al inicio y fin de las fases del proyecto	Una sola vez o cada vez que lo solicite la entidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8. Plan de gestión de los riesgos

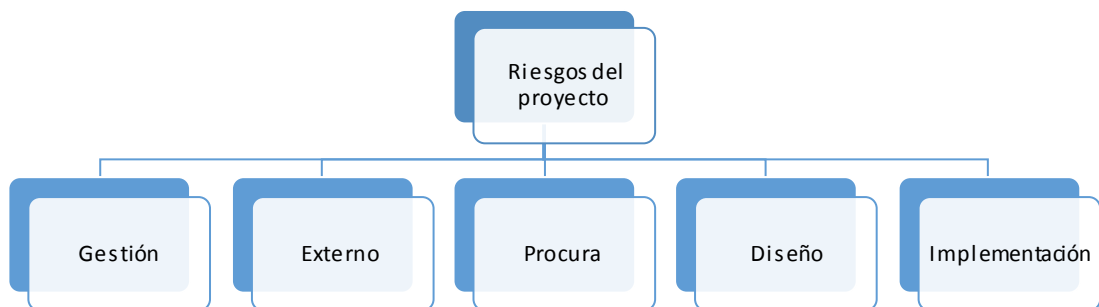
7.8.1. Identificación de los riesgos

Se procede a identificar los riesgos empleando las siguientes herramientas:

- Juicio de expertos.
- Tormenta de ideas.
- Análisis de supuestos y restricciones.
- Revisión de documentos de adquisiciones.
- Estudio de la industria sobre proyectos similares.
- Experiencia de proyectos similares en otras Unidades de Negocio.

Los riesgos se clasifican en cinco categorías, de acuerdo al siguiente Risk Breakdown Structure (RBS) que se presenta en la Figura 7.13

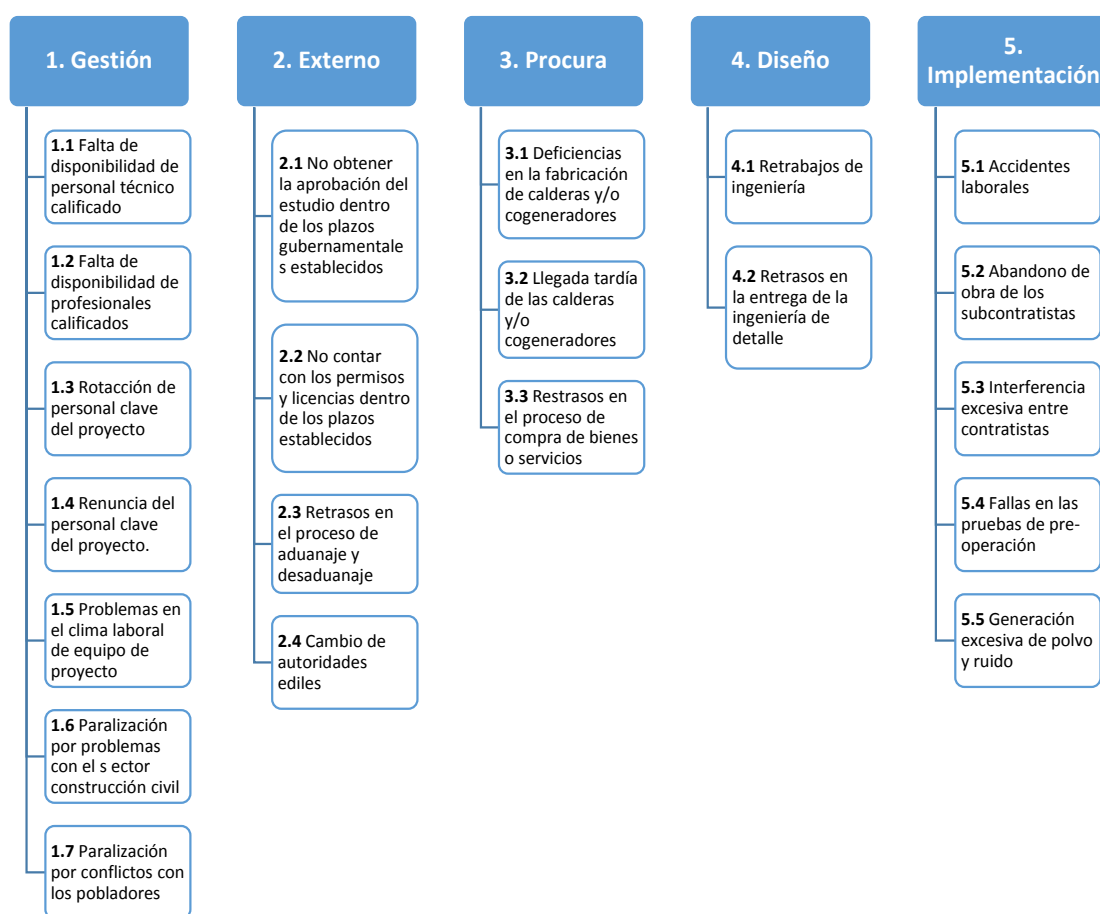
Figura 7.13. Risk Breakdown Structure (RBS)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En base al análisis del equipo del proyecto se identifican veintiún (21) amenazas al proyecto, las cuales se detallan en la Figura 7.14.

Figura 7.14. Riesgos categorizados



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Una vez identificados los riesgos, se determinan las causas y las consecuencias de cada uno de ellos; asimismo, se asigna el responsable de cada riesgo. La Tabla 7.29 muestra el listado y detalle de cada uno de los riesgos.

Tabla 7.29. Listado de los principales riesgos

Categoría	Causa	ID	Riesgo	Consecuencia	Dueño
1. Gestión	Alta demanda de personal en la zona industrial	1.1	Falta de disponibilidad de personal técnico calificado	Retraso en el cronograma de obra. Afecta la ruta crítica	Jefe del Departamento de RRHH
1. Gestión	Proyecto complejo y de alta sofisticación	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	Retrasos en la adquisición del personal e inicio de la etapa de diseño	Jefe del Departamento de RRHH
1. Gestión	Demanda de personal por otras áreas de la empresa	1.3	Rotación de personal clave del proyecto	Retrasos en la toma de decisiones importantes del proyecto	Director de Operaciones

Categoría	Causa	ID	Riesgo	Consecuencia	Dueño
1. Gestión	Oportunidades laborales atractivas por parte de la competencia	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	Paralización y atraso de actividades del proyecto	Jefe del Departamento de RRHH
1. Gestión	Ausencia de capacidades blandas de los jefes de área	1.5	Problemas en el clima laboral del equipo del proyecto	Conflictos laborales. Reducción de la calidad de procesos	Project Manager
1. Gestión	Reclamos por cupos laborales y beneficios sindicales	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	Paralización de la fase de implementación del proyecto Mayor costo del proyecto	Administrador de Proyecto
1. Gestión	Búsqueda de intereses particulares	1.7	Paralización por conflictos con los pobladores	Paralización de la fase de implementación del proyecto. Mayo costo del proyecto	Administrador de Proyecto
2. Externo	Sobrecarga laboral en los profesionales encargados de la revisión.	2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	Atraso del inicio de la etapa de implementación	Jefe de Oficina Técnica
2. Externo	Barreras burocráticas por parte de los profesionales de la Entidad	2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	Atraso del inicio de la etapa de implementación	Jefe de Oficina Técnica
2. Externo	Poco conocimiento de los proveedores en importaciones	2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	Atraso en la instalación de los cogeneradores y/o calderas	Especialista Senior de Procura y Contratos
2. Externo	Intereses políticos y económicos	2.4	Cambio de autoridades ediles	Atraso en el otorgamiento del permiso de construcción	Project Manager
3. Procura	Inadecuada definición del alcance de los productos. Inadecuada supervisión en fábrica	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	Rechazo del producto. Pago de adicionales y retraso de la etapa de implementación	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha
3. Procura	Demora en la fabricación y envío de las calderas y/o cogeneradores	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	Retraso en el cronograma de implementación de la planta	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha
3. Procura	Elevada carga laboral y nivel de experiencia del personal asignado.	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	Atraso del inicio de la etapa de implementación	Especialista Senior de Procura y Contratos

Categoría	Causa	ID	Riesgo	Consecuencia	Dueño
4. Diseño	Deficiencias en la ingeniería de detalle	4.1	Retrabajos de ingeniería	Afectación del avance de obra. Replanteo y mayores costos	Project Manager
4. Diseño	Elevada carga laboral y nivel de experiencia del personal asignado.	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	Atraso en el otorgamiento del permiso de construcción y del inicio de la etapa de implementación	Jefe de Oficina Técnica
5. Implementación	Actos y condiciones sub estándar	5.1	Accidentes laborales	Retrasos en el cronograma Incumplimiento de hitos Paralización de obra	Supervisor SSOMA
5. Implementación	Quiebra financiera del sub contratista o proveedor	5.2	Abandono de obra de los subcontratistas	Paralización de actividades del proyecto	Especialista Senior de Procura y Contratos
5. Implementación	Inadecuada planificación de los trabajos	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	Retraso en el avance de obra	Project Manager
5. Implementación	Errores no advertidos en los procesos de instalación	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	Incumplimiento de la fecha de culminación el proyecto	Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha
5. Implementación	Inadecuadas medidas de mitigación ambiental	5.5	Generación excesiva de polvo y ruido	Paralización de actividades del proyecto Multas al proyecto	Supervisor SSOMA

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.2. *Análisis cualitativo*

Luego de la identificación y categorización de los riesgos, se definen los niveles de probabilidad e impacto, que servirán de base para realizar el análisis cualitativo de los riesgos.

La probabilidad de ocurrencia de riesgos se determina teniendo en consideración los activos de la empresa. En la Tabla 7.30 se presenta la escala definida para el presente proyecto.

Tabla 7.30. Escala de probabilidad de riesgos

Nivel de probabilidad	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
Probabilidad	10%	30%	50%	70%	90%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El impacto se define en función a cuatro objetivos del proyecto. En la Tabla 7.31 se detallan los objetivos seleccionados para determinar el impacto de los riesgos.

Tabla 7.31. Escala de impactos de riesgos

Escala	Probabilidad	Impactos sobre los objetivos del proyecto			
		Tiempo	Costo	Alcance	Calidad
Muy Alto	60%	Aumento del plazo mayor a 30 días	Aumento del costo del proyecto mayor a 2.5%	Fallas en las pruebas de pre operación	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Alto	40%	Aumento del plazo de hasta 30 días	Aumento del costo del proyecto entre 2.0% a 2.5%	Fallas en las pruebas de fabricación	Impacto sobre las áreas funcionales clave
Moderado	20%	Aumento del plazo de hasta 20 días	Aumento del costo del proyecto entre 1.5% a 2.0%	Modificación de las instalaciones efectuadas	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Bajo	10%	Aumento del plazo menor a 10 días	Aumento del costo del proyecto entre 1% a 1.5%	Modificación de las áreas secundarias del proyecto	Impacto menor sobre las instalaciones
Muy Bajo	5%	Aumento del plazo no mayor a 5 días	Aumento del costo del proyecto <1%	Modificaciones imperceptibles	Impacto menor sobre las funciones secundarias

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Matriz de probabilidad – impacto

La matriz probabilidad – impacto se desarrolla empleando los valores establecidos en las dos Tablas anteriores. La Tabla 7.32 presenta la matriz.

Tabla 7.32. Matriz de probabilidad-impacto

			Impacto				
			Muy Bajo 5%	Bajo 10%	Medio 20%	Alto 40%	Muy Alto 60%
Probabilidad	Muy Alto	90%	0.05	0.09	0.18	0.36	0.54
	Alto	70%	0.04	0.07	0.14	0.28	0.42
	Medio	50%	0.03	0.05	0.10	0.20	0.30
	Bajo	30%	0.02	0.03	0.06	0.12	0.18
	Muy Bajo	10%	0.01	0.01	0.02	0.04	0.06

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, se asigna el nivel de probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados, determinando en función a ellos, los factores de gravedad que se presentan en la Tabla 7.33.

Tabla 7.33. Posibilidad de los riesgos identificados

Categoría	ID	Riesgo	Probabilidad de riesgo (Pr)	Probabilidad de impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)
1. Gestión	1.1	Falta de disponibilidad de personal técnico calificado	30%	10%	0.03
1. Gestión	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	50%	20%	0.10
1. Gestión	1.3	Rotación de personal clave del proyecto	30%	20%	0.06
1. Gestión	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	50%	20%	0.10
1. Gestión	1.5	Problemas en el clima laboral del equipo del proyecto	30%	5%	0.02
1. Gestión	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	50%	20%	0.10
1. Gestión	1.7	Paralización por conflictos con los pobladores	30%	10%	0.03
2. Externo	2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	70%	40%	0.28
2. Externo	2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	70%	40%	0.28
2. Externo	2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	50%	40%	0.20
2. Externo	2.4	Cambio de autoridades ediles	10%	40%	0.04
3. Procura	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	30%	60%	0.18
3. Procura	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	30%	60%	0.18
3. Procura	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	30%	40%	0.12
4. Diseño	4.1	Retrabajos de ingeniería	50%	20%	0.10
4. Diseño	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	50%	40%	0.20

Categoría	ID	Riesgo	Probabilidad de riesgo (Pr)	Probabilidad de impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)
5. Implementación	5.1	Accidentes laborales	10%	10%	0.01
5. Implementación	5.2	Abandono de obra de los subcontratistas	30%	20%	0.06
5. Implementación	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	50%	20%	0.10
5. Implementación	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	30%	40%	0.12
5. Implementación	5.5	Generación excesiva de polvo y ruido	50%	10%	0.05

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, se presenta la matriz de riesgos en dónde se representan los valores de gravedad obtenidos, a fin de visualizar el grado de criticidad de cada uno de los riesgos.

Tabla 7.34. Gravedad de los riesgos identificados

			Impacto				
			Muy Bajo 5%	Bajo 10%	Medio 20%	Alto 40%	Muy Alto 60%
Probabilidad	Muy Alto	90%					
	Alto	70%				2.1, 2.2	
	Medio	50%		5.5	1.2, 1.4, 1.6, 4.1, 5.3	2.3, 4.2	
	Bajo	30%	1.5	1.1, 1.7	1.3, 5.2	3.3, 5.4	3.1, 3.2
	Muy Bajo	10%		5.1		2.4	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Registro de riesgos críticos

En función a los resultados obtenidos en la matriz de probabilidad - impacto se procede a priorizar los riesgos en base a su criticidad, lo cual servirá para la posterior evaluación de los planes de respuesta. La Tabla 7.35 presenta el listado de riesgos ordenados por gravedad.

Tabla 7.35. Listado de riesgos ordenados por criticidad

ID	Riesgo	Probabilidad de riesgo (Pr)	Probabilidad de impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)	Ranking
2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	70%	40%	0.28	1
2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	70%	40%	0.28	2
2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	50%	40%	0.20	3
4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	50%	40%	0.20	4
3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	30%	60%	0.18	5
3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	30%	60%	0.18	6
3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	30%	40%	0.12	7
5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	30%	40%	0.12	8
1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	50%	20%	0.10	9
1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	50%	20%	0.10	10
1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	50%	20%	0.10	11
4.1	Retrabajos de ingeniería	50%	20%	0.10	12
5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	50%	20%	0.10	13
1.3	Rotación de personal clave del proyecto	30%	20%	0.06	14
5.2	Abandono de obra de los subcontratistas	30%	20%	0.06	15
5.5	Generación excesiva de polvo y ruido	50%	10%	0.05	16
2.4	Cambio de autoridades ediles	10%	40%	0.04	17

ID	Riesgo	Probabilidad de riesgo (Pr)	Probabilidad de impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)	Ranking
1.1	Falta de disponibilidad de personal técnico calificado	30%	10%	0.03	18
1.7	Paralización por conflictos con los pobladores	30%	10%	0.03	19
1.5	Problemas en el clima laboral del equipo del proyecto	30%	5%	0.02	20
5.1	Accidentes laborales	10%	10%	0.01	21

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.3. Plan de respuesta

A fin de gestionar las amenazas de cada uno de los riesgos identificados, el Equipo de Proyecto identifica las medidas preventivas y correctivas de los primeros trece riesgos priorizados.

Medidas preventivas

En la Tabla 7.36 se presenta la estrategia de respuesta, así como las acciones que se adoptan antes de que el riesgo ocurra. El importe total de las medidas preventivas, está considerado en los costos del proyecto y en el cronograma.

Tabla 7.36. Listado de medidas preventivas de los riesgos identificados

Rk	ID	Riesgo	Gravedad (Pr x Pi)	Estrategia	Medida preventiva	Costo (US\$)
1	2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	0.28	Mitigar	Participación activa del personal de la Oficina Técnica de la empresa en el proceso de revisión y aprobación de los estudios. Asimismo, se solicitará el compromiso de la alta dirección para las coordinaciones con las autoridades de las diferentes entidades. Contratación de un especialista de proyectos y gestión pública.	20,000.00

Rk	ID	Riesgo	Gravedad (Pr x Pi)	Estrategia	Medida preventiva	Costo (US\$)
2	2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	0.28	Mitigar	Participación activa del personal de la Oficina Técnica y del Área Legal para el seguimiento de los plazos gubernamentales. Asimismo, se solicitará el compromiso de la alta dirección para las coordinaciones con las autoridades de las diferentes entidades. Contratación de un especialista en gestión pública.	20,000.00
3	2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	0.20	Transferir	Realizar un contrato para la provisión de equipos puesto en obra, con penalidades.	-
4	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	0.20	Mitigar	Se está asignando al proyecto al personal de la Oficina Técnica con mayor experiencia, a dedicación exclusiva. Se está considerando un costo por revisión de consultores expertos por cada entrega (parcial o final) de los estudios de ingeniería.	50,000.00
5	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	0.18	Mitigar	Revisión y compatibilización de la ingeniería de detalle con los proveedores. Se considerará en el presupuesto el costo para la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación, control de calidad y pruebas de aceptación, en las instalaciones del proveedor.	34,000.00
6	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	0.18	Mitigar	En el contrato se establecerá pago por hitos y penalidades por su no cumplimiento. Se considerará en el presupuesto el costo para la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación y transporte internacional, en las instalaciones del proveedor.	34,000.00
7	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	0.12	Mitigar	Se asigna al proyecto a un Especialista Senior de Procura y Contratos, a dedicación exclusiva. Se cuenta con el respaldo de la Alta Dirección para priorizar el proceso de compras del presente proyecto.	-

Rk	ID	Riesgo	Gravedad (Pr x Pi)	Estrategia	Medida preventiva	Costo (US\$)
8	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	0.12	Mitigar	Se considera en el presupuesto el costo para la contratación de una supervisión técnica y especializada durante la etapa de implementación de la planta.	100,000.00
9	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	0.10	Mitigar	Contratación de una empresa consultora (head hunter) para la contratación del personal clave.	14,000.00
10	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	0.10	Aceptar	-	-
11	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	0.10	Mitigar	Se considera en el contrato de los sub-contratistas la participación del 10% de personal de construcción civil como parte de la mano de obra no calificada.	40,000.00
12	4.1	Retrabajos de ingeniería	0.10	Mitigar	Empleo de software de modelamiento 3D durante la etapa de diseño. Revisión y compatibilización de la ingeniería por parte de todos los contratistas antes del proceso de implementación.	5,000.00
13	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	0.10	Mitigar	Utilización del sistema Last Planner para la planificación en la etapa de implementación, solicitando a los contratistas un Look Ahead de tres semanas, además de una Análisis de Restricciones y su Plan Semanal. La planificación será evaluada y consensuada en una reunión semanal (no mayor a 2 horas) con todos los contratistas.	-
TOTAL (US\$)						317,000.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Los costos determinados para implementar las medidas preventivas son parte de la línea base de costos del proyecto, mientras que las acciones preventivas como tal, se encuentran incluidas en los paquetes de trabajo del proyecto.

Medidas correctivas (Plan de contingencia)

En la Tabla 7.37 se identifican las medidas correctivas que se adoptan en caso los riesgos ocurrieran, a pesar de las medidas preventivas adoptadas.

Tabla 7.37. Listado de medidas correctivas de los riesgos identificados

Rk	ID	Riesgo	Gravedad (Pr x Pi)	Medida correctiva
1	2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	0.28	Se considera una contingencia de costos para el pago de gastos adicionales que involucre la aprobación de estudios.
2	2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	0.28	Se considera una contingencia de costos para el pago de gastos adicionales que involucre la entrega de permisos y licencias.
3	2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	0.20	Se considera una contingencia de costos para el pago de gastos adicionales que involucre el proceso de aduanaje y desaduanaje. Aplicación de penalidad.
4	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	0.20	Se considera una contingencia de costos para la contratación adicional de especialistas de diseño y pago de sobretiempos.
5	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	0.18	Se considera una contingencia de costos para la contratación de especialistas técnicos en el proceso de diseño, fabricación y control de calidad. Aplicar penalización.
6	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	0.18	Se considera una contingencia de costos para la contratación de especialistas técnicos en el proceso de fabricación y transporte internacional. Aplicar penalización.
7	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	0.12	Se considera una contingencia de costos para la contratación de especialistas técnicos y/o de adquisiciones, así como el pago de sobretiempos.
8	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	0.12	Se considera una contingencia de costos para el traslado inmediato de personal especializado del proveedor. Planificar fast track en la evaluación de ingeniería e implementación de la planta.
9	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	0.10	Se considera una contingencia de costos para el pago de mayores sueldos, beneficios y bonos (por encima del mercado) a fin de atraer a los mejores profesionales al proyecto.
10	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	0.10	Se considera una contingencia de costos para la renegociación de sueldos, beneficios y bonos con el personal clave.
11	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	0.10	Se considera una contingencia de costos para renegociar la participación del personal de construcción civil.
12	4.1	Retrabajos de ingeniería	0.10	Se considera una contingencia de costos para la contratación de especialistas de diseño. Planificar fast track en la evaluación de ingeniería e implementación de la planta.

Rk	ID	Riesgo	Gravedad (Pr x Pi)	Medida correctiva
13	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	0.10	Se considera una contingencia de costos para el pago de trabajos en turno noche de aquellas actividades menos críticas y de poco riesgo laboral.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.4. Reservas

El Equipo de Proyecto cuantifica el impacto económico de las acciones correctivas que se implementarían en caso de que el riesgo ocurriese.

Reserva de contingencia

Para determinar el impacto económico que podrían ocasionar los riesgos al proyecto, se determina la pérdida total (Pt) de cada uno de los riesgos identificados (ver ANEXO 17) con su sustento respectivo, obtenido a través de reuniones con los integrantes de Equipo de Proyecto y sesiones de juicios de expertos.

Con el valor del posible impacto económico calculado y las probabilidades de riesgo (Pr) e impacto (Pi) definidas, se determina la pérdida esperada (Pe).

Esta pérdida esperada podrá ser reducida con los planes de respuesta establecidos (medidas preventivas), logrando en algunos casos disminuir las probabilidades de riesgo (Pr') y en algunos casos, las probabilidades de impacto (Pi'), de acuerdo a la estrategia que se adopte (mitigar, transferir, aceptar), obteniendo de este modo un nuevo valor de pérdida esperada (Pe'). El resumen se presenta en la Tabla 7.38.

Tabla 7.38. Cálculo de la reserva de contingencia

Rk	ID	Riesgo	Pr	Pi	(Pr x Pi)	Pt	Pe	Estrategia	Medidas preventivas	Pr'	Pi'	(Pr' x Pi')	Pe'	RC
1	2.1	No obtener la aprobación del estudio dentro de los plazos gubernamentales establecidos	70%	40%	0.28	800,000.00	224,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del personal de la Oficina Técnica - Compromiso de la alta dirección para las coordinaciones con las autoridades de las diferentes entidades. - Contratación de un especialista de proyectos y gestión pública. 	50%	20%*	0.10	80,000.00	80,000.00
2	2.2	No contar con los permisos y licencias dentro de los plazos establecidos	70%	40%	0.28	800,000.00	224,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del personal de la Oficina Técnica y del Área Lega - Compromiso de la alta dirección para las coordinaciones con las autoridades de las diferentes entidades. - Contratación de un especialista en gestión pública. 	50%	20%*	0.10	80,000.00	80,000.00
3	2.3	Retrasos en el proceso de aduanaje y desaduanaje	50%	40%	0.20	500,000.00	100,000.00	Transferir	Contrato para la provisión de equipos puesto en obra, con penalidades.	30%	40%	0.12	60,000.00	60,000.00
4	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	50%	40%	0.20	800,000.00	160,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Se asigna a dedicación exclusiva al personal de la Oficina Técnica con mayor experiencia. - Se considera un costo para la contratación de consultores expertos para la revisión del proyecto. 	30%	20%*	0.06	48,000.00	48,000.00
5	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	30%	40%	0.18	600,000.00	72,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión y compatibilización de la ingeniería de detalle con los proveedores. - Costo para la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación, control de calidad y pruebas de aceptación, en las instalaciones del proveedor. 	10%	20%*	0.02	12,000.00	12,000.00

Rk	ID	Riesgo	Pr	Pi	(Pr x Pi)	Pt	Pe	Estrategia	Medidas preventivas	Pr'	Pi'	(Pr' x Pi')	Pe'	RC
6	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	30%	40%	0.18	600,000.00	72,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Pago por hitos y penalidades por su no cumplimiento - Costo para la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación y transporte internacional, en las instalaciones del proveedor. 	10%	20%*	0.02	12,000.00	12,000.00
7	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	30%	40%	0.12	800,000.00	96,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación a dedicación exclusiva de un Especialista Senior de Procura y Contratos - Se cuenta con el respaldo de la Alta Dirección para priorizar el proceso de compras del proyecto. 	10%	20%*	0.02	16,000.00	16,000.00
8	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	30%	40%	0.12	400,000.00	400,000.00	Mitigar	Se considerará en el presupuesto el costo para la contratación de una supervisión técnica y especializada durante la etapa de implementación de la planta.	10%	40%	0.04	16,000.00	16,000.00
9	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	50%	20%	0.10	400,000.00	40,000.00	Mitigar	Contratación de una empresa consultora (head hunter) para la contratación del personal clave.	10%	10%*	0.01	4,000.00	4,000.00
10	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	50%	20%	0.10	400,000.00	40,000.00	Aceptar	-	-	-	-	-	40,000.00
11	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	50%	20%	0.10	400,000.00	40,000.00	Mitigar	Se considerará en el contrato de los sub-contratistas la participación del 10% de personal de construcción civil como parte de la mano de obra no calificada.	30%	20%	0.06	24,000.00	24,000.00

Rk	ID	Riesgo	Pr	Pi	(Pr x Pi)	Pt	Pe	Estrategia	Medidas preventivas	Pr'	Pi'	(Pr' x Pi')	Pe'	RC
12	4.1	Retrabajos de ingeniería	50%	20%	0.10	400,000.00	40,000.00	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo de software de modelamiento 3D durante la etapa de diseño. - Revisión y compatibilización de la ingeniería por parte de todos los contratistas antes del proceso de implementación. 	30%	10%*	0.03	12,000.00	12,000.00
13	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	50%	20%	0.10	400,000.00	40,000.00	Mitigar	Utilización del sistema Last Planner para la planificación en la etapa de implementación, solicitando a los contratistas un Look Ahead de tres semanas, además de una Análisis de Restricciones y su Plan Semanal. La planificación será evaluada y consensuada en una reunión semanal (no mayor a 2 horas) con todos los contratistas.	10%	10%*	0.01	4,000.00	4,000.00

Reserva de Contingencia (US\$)													408,000.00
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

(*) Nota: Se considera la disminución del impacto en aquellos riesgos que dependen de la gestión, supervisión y ejecución por parte de los recursos internos asignados, proveedores y contratistas del proyecto.

La reserva de contingencia del proyecto asciende a US\$ 408,000.00, lo cual, sumado al costo total del proyecto, es considerado como la Línea Base de Costos del Proyecto.

Reserva de gestión

La reserva de gestión se determina para los riesgos que no han sido identificados en el análisis de riesgos y pueden presentarse durante cualquier etapa del proyecto.

De acuerdo a los activos de la empresa, así como de la experiencia en proyectos similares desarrollados por la empresa ANGLO CORPORATION, la Dirección de la empresa ha establecido una reserva de gestión del 2% de la línea base de costos del proyecto. Dicho porcentaje, se encuentra dentro del rango de aceptabilidad establecido en la política de riesgos de la empresa, el cual es entre 1% al 3%.


Es decir, que el presente proyecto contará con una reserva de gestión de US\$ 168,186.82

Costo, Línea Base y Presupuesto del Proyecto

La información del costo, línea base y presupuesto del proyecto se describe en el numeral 7.8.1. del presente documento.

7.8.5. *Ficha de riesgos*

A continuación, se muestra el contenido de una Ficha de Riesgo, el cual forma parte de los activos de la empresa.

	Ficha de riesgos	ANGLO-GR-FR
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18

A. Información general

Proyecto : Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor

Ficha N^a : TUMI-FR-01 **Fecha** :

Originador : Ing. Edwin Mendoza R. **Área** : Equipamiento

B. Descripción del riesgo

ID	Riesgo	Probabilidad de riesgo (Pr)	Probabilidad de impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)	Ranking
3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	30%	60%	0.18	5

C. Responsable del riesgo

- Jefe de Equipamiento, Pruebas y Puesta en Marcha.

D. Fechas de medición

- Generadores : 21/1/2020 al 3/6/2020
- Calderas : 29/1/2020 al 28/5/2020

E. Causas

- Inadecuada definición del alcance de los productos.
- Inadecuada supervisión del proceso de fabricación en la sede del proveedor

F. Consecuencias

- Rechazo del producto.
- Pago de adicionales y sobrecostos.
- Retraso en la etapa de implementación.

G. Medidas preventivas

Estrategia : Mitigar

Medidas : i) Revisión y compatibilización de la ingeniería de detalle con los proveedores
ii) Se considerará en el presupuesto el costo para la participación activa de un profesional de la empresa, especialista en el proceso de fabricación, control de calidad y pruebas de aceptación, en las instalaciones del proveedor

Costo : US\$ 34,000.00

ID	RIESGO	PROBABILIDAD DE RIESGO RESIDUAL (Pr')	PROBABILIDAD DE IMPACTO RESIDUAL (Pi')	GRAVEDAD RESIDUAL (Pr' x Pi')
3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	10%	20%	0.02

H. Medidas correctivas

Medidas : i) Se considera una contingencia de costos para la contratación de especialistas técnicos en el proceso de diseño, fabricación y control de calidad.
ii) Aplicación de penalidad a los proveedores.

Pt : US\$ 600,000.00

Contingencia : US\$ 12,000.00

I. Observaciones

J. Aprobaciones

Jefe de Operaciones
ANGLO PERUANA

Project Manager
Proyecto TUMI

7.9. Plan de gestión de compras

En este capítulo se detallan los procedimientos establecidos para realizar las compras del proyecto.

7.9.1. Estrategia de contratación

Estrategia de “hacer” y “comprar”

Por política de compras, ANGLO PERUANA maneja dos tipos de adquisiciones: Bienes o Servicios y sobre ellas se analiza si “Hacer” mediante una Orden Interna a través de sus recursos internos o si “Comprar” a una fuente externa a través de un contrato seguido de una orden de compra. La decisión de “Hacer” o “Comprar” corresponde a cuatro factores definidos por la empresa, que a continuación se detallan.

- Recursos Humanos: Se determina la cantidad de recursos disponibles que pueden ser asignados al proyecto, a tiempo parcial o completo. De no contarse con recursos disponibles, se tomará la decisión de contratar los recursos faltantes para ser integrados al equipo del proyecto o, de ser el caso, subcontratar.
- Habilidades y capacidades: Se evalúa si el proyecto involucra actividades de complejidad y muy técnicas, y si se requiere contratar personal especializado para determinadas actividades o subcontratar a través de servicios.
- Rubro de la empresa: ANGLO PERUANA es una empresa del sector industrial que fabrica productos de cuidado personal y familiar, razón por la cual los servicios de construcción, instalación, equipamiento, comisionamiento y prueba en marcha que requiere el proyecto serán tercerizados.
- Costo beneficio: Se toma en cuenta factores como la ampliación de obligaciones laborales, riesgos, logística, entre otros, para determinar si se requiere contratar recursos o tercerizarlos.

En base a dichos factores, para el proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor” se decidió que las fases de diseño, permisos y licencias, y procura de equipos sean ejecutados con recursos internos de la empresa, y que las fases de implementación de la planta e integración sean subcontratadas. En la Tabla 7.39 se presenta la estrategia a emplear y el sustento correspondiente.

Tabla 7.39. Estrategias de contratación para las fases del proyecto

Fase		Estrategia	Sustento
Diseño		Hacer	La empresa cuenta con una Oficina Técnica con profesionales multidisciplinarios que desarrollan diversos proyectos de ingeniería y cuenta con la experiencia necesaria.
Permisos y licencias		Hacer	Los trámites, seguimiento y gestión de los permisos y licencias necesarias para la etapa de implementación serán desarrollados de manera conjunta entre el Área Legal y el Jefe de Oficina Técnica.
Procura de equipos		Hacer	ANGLO PERUANA S.A. tiene un área de compras bien establecida y empoderada, y cuenta con personal altamente calificado en compras nacionales e internacionales. Para el presente proyecto se le han asignado los recursos necesarios para llevar a cabo las compras y contratos.
Implementación	Obras civiles	Comprar	Las ejecuciones de estos trabajos serán desarrolladas a través de contratistas calificados y con amplia experiencia, quienes proveerán la mano de obra, materiales, herramientas y equipos.
	Instalaciones	Comprar	
	Montaje de equipos	Comprar	
Integración	Pruebas	Comprar	Asimismo, se contratará a una empresa de ingeniería para la supervisión de los trabajos de implementación.
	Puesta en marcha	Comprar	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Responsables de las adquisiciones

De acuerdo a la política de la empresa, la asignación del responsable de compras se da en virtud al monto de inversión que tendrá el servicio o bien, tal como se presenta en la Tabla 7.40.

Tabla 7.40. Asignación del responsable de compra

Responsable	Monto de Inversión (US\$)
Comprador Sr. Local	< 150,000
Comprador Sr. Regional	< 1,000,000
Comprador Sr. Global	≥1,000,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

La asignación del responsable de compras es un factor más a considerar en los tiempos que toma el proceso de generación de una orden de compra por los siguientes motivos:

- Disponibilidad del comprador regional o global asignado.

- Diferencia horaria entre el comprador y el vendedor.
- El idioma en las negociaciones y contrataciones con los proveedores.
- El nivel de experiencia.
- El conocimiento del comprador asignado en referencia del entorno económico, político, social del lugar donde se realizará el servicio o se ubicará el bien

Asimismo, ANGLO PERUANA también tiene asignados a los responsables de la aprobación de una orden de compra, de acuerdo a los montos de inversión que se detallan en la Tabla 7.41.

Tabla 7.41. Responsable de la aprobación de una orden de compra

Posición	Monto de Inversión (US\$)
Ing. Proyectos	< 200,000
Jefe de Proyectos	< 700,000
Gerente General	< 1,000,000
Director de Operaciones	< 2,000,000
CEO Global	≥2,000,000

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Procesos de compra

ANGLO PERUANA cuenta con un sólido proceso de compras, el cual se encuentra estandarizado y cuenta con etapas bien definidas. En la Figura 7.15 se resume el proceso de compra.

Asimismo, en el ANEXO 18 se presenta un mayor detalle del proceso de compra establecido en ANGLO PERUANA.

Figura 7.15. Proceso de compra de ANGLO PERUANA



Responsables	Project Manager (PM)	Especialista Senior de Procura y Contratos (ESPC)	ESPC	ESPC, PM y Área Legal	ESPC
Descripción	<p>El PM genera una Solicitud de Pedido detallando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcance. - Especificaciones técnicas. - Plazo de entrega (hitos). - Requisitos de trabajo. - Lugar de realización. 	<p>Desde la recepción de la Solicitud de Pedido, se inicia la búsqueda de los proveedores homologados que puedan brindar el servicio o producto. En caso no se cuente con los proveedores requeridos se invita a participar a nuevas empresas que cumplan con los requisitos establecidos por la empresa y forman parte de sus activos.</p> <p>Una vez realizada la pre selección, se solicita a los proveedores sus propuestas técnicas y económicas, y se hace la evaluación de propuestas en base a los criterios de selección establecidos y que forman parte de los activos de la empresa.</p>	<p>Creación del código que acredite del proveedor que lo acredite ser homologado, en caso se encuentre deshabilitado o sea un proveedor nuevo.</p>	<p>En caso el servicio o bien supere los US\$150,000, o sea un servicio muy especializado o complejo. Los contratos se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rutinarios: suscritos para el giro del negocio. - No rutinarios: no corresponden al giro del negocio. 	<p>De acuerdo al monto de inversión, la Orden de Servicio requiere una serie de aprobaciones de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa (ver ANEXO 18), previo a su emisión y remisión al contratista</p>
Duración	1 – 3 días	10 – 20 días	5 - 7 días	10 - 20 días	1 - 5 días

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.2. Identificación de los paquetes y cronograma de compra

En base a la estructura de desglose de trabajo y la estrategia de contratación de la empresa, se determinan los paquetes de compra y cronograma de compra del proyecto “Implementación de una isla de cogeneración de 14 MW de electricidad y 6 t/h de vapor”, los cuales se describen en las Tablas 7.42 y 7.43, respectivamente.

Tabla 7.42. Paquetes de compra del proyecto

Tipo	Paquetes de compra	Código WBS	Tipo de contrato	Entregables
Equipos	Generadores	1.4.1	Precio fijo	4 Generadores de 3.5 MW (puestos en obra)
	Calderas	1.4.2	Precio fijo	2 Calderas de 3 t/h (puestos en obra)
Servicios	Obras civiles	1.4.3	Precio fijo	Movimiento de tierras, cimentaciones, placas y losas, acabados y obras complementarias
	Sistema de gas natural	1.4.4	Precio fijo	Instalación del sistema de regulación y medición
	Equipamiento eléctrico	1.4.5	Precio fijo	Equipamiento eléctrico de 4 generadores y 2 calderas
	Instalaciones de mecánicas	1.4.6	Precio fijo	Instalación de tuberías y equipamiento mecánico de los 4 generadores y 2 calderas
	Instalaciones eléctricas	1.4.7	Precio fijo	Instalación de las mallas a tierra y los cables de media y baja tensión
	Supervisión	1.4.8	Precio fijo	Informe de conformidad de las fases de implementación e integración

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.43. Cronograma de compra

Tipo	Paquetes de compra	Fecha inicio	Fecha de fin	Costo (US\$)
Equipos	Generadores	15/11/2019	9/07/2020	3,298,896.71
Equipos	Calderas	23/11/2019	20/06/2020	1,474,360.02
Servicios	Obras civiles	15/11/2019	20/12/2019	758,895.13
Servicios	Sistema de gas natural	11/01/2020	19/02/2020	161,006.00
Servicios	Equipamiento eléctrico	10/10/2019	12/06/2020	661,359.27
Servicios	Instalaciones eléctricas	23/11/2019	30/12/2019	584,359.33
Servicios	Instalaciones mecánicas	9/01/2020	13/02/2020	413,251.19
Servicios	Supervisión	2/09/2019	10/07/2020	83,834.00
			TOTAL	7,435,961.66

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.3. Documento de compra

De manera práctica y a modo de ejemplo se selecciona el paquete de compra “Generadores”, para el cual se procede a desarrollar el proceso de adquisición establecido.

Descripción del paquete de trabajo

Los “Generadores” representan uno de los principales paquetes de compra del proyecto. Las características del producto se describen a continuación:

- Cuatro (4) grupos de generaciones de 3.5 MW, 10 kV, 60 Hz.
- Cuatro contenedores insonorizados de 40 pies.
- Detalle de ingeniería para la integración de todos los componentes y la planta existente.
- Sala eléctrica de Media tensión y sala de control implementada con seis celdas de media tensión (entrante, saliente), dos celdas síncronas, celda SS.AA, transformador 10 kV / 480 V, banco de baterías PS100 24VDC, SCADA.
- Sistema de gas ERMP y cuatro sistemas ERS para cada grupo electrógeno.
- Consumo de combustible de 412 MMBTU / hora. para cada motor.
- Dos tanques de aceite: limpio y sucio de capacidad de 600 litros cada uno.

Requisitos mínimos de los proveedores

Los requisitos necesarios para que las empresas que participarán en la provisión de los “Generadores” sean calificadas como proveedores de ANGLO PERUANA son los siguientes:

- **Gestión de Calidad:** El proveedor debe contar con un sistema de control de calidad que asegure la trazabilidad de sus procesos, en conformidad con la norma internacional ISO 9001.
- **Gestión Ambiental:** Los procesos y actividades del proveedor deben evitar los efectos negativos hacia el medio ambiente, debiendo estar acreditado en la norma internacional ISO 14001.
- **Seguridad y Salud Ocupacional:** El proveedor debe contar con una política de seguridad y salud ocupacional, asegurando que todas sus operaciones y procesos se enmarquen dentro de los estándares internacionales, debiendo estar acreditado en la norma internacional OHSAS 18001.

- **Experiencia:** El proveedor debe de contar con una experiencia mínima de cinco años en la fabricación de este tipo de equipos.
- **Capacidad técnica:** El proveedor debe contar con recursos técnicos experimentados de cogeneración con dominio en español, para la implementación y puesta en marcha de la planta.
- **Capacidad financiera:** El proveedor debe contar con un balance financiero positivo en los últimos tres años, acreditándolo con sus estados financieros auditados.
- **Capacidad de venta:** El proveedor debe acreditar un monto de facturación del último año, mayor al 3% del monto del servicio que le sería asignado.
- **Recuperación de costos:** El proveedor debe contar con una póliza de seguro de obligación a terceros para cubrir los costos incurridos como consecuencia del suministro o servicio defectuoso.

Documentación de la oferta

A continuación, se detalla como ejemplo la estructura de la documentación del proceso de compra de los “Generadores”.

- **Precio Final:** US\$ 3,298,896.71
- **Recursos previstos:** ANGLO PERUANA empleará personal de la Oficina Técnica para realizar el seguimiento del proceso de fabricación, participando de las pruebas FAT en la planta del proveedor en Reino Unido. Asimismo, el proyecto cuenta con un Especialista Senior de Procura y Contratos quien verificará el proceso de transporte y aduanaje-desaduanaje de los equipos.
Durante la etapa de implementación, la empresa cuenta con profesionales especialistas que estarán a cargo de verificar el correcto equipamiento, pruebas y puesta en marcha de los generadores.
- **Planificación de los trabajos:** De acuerdo a la propuesta técnica del proveedor, se determina que el proceso de fabricación, transporte y puesta en obra de los generadores estará a su cargo.
- **Obligaciones:** A través de la propuesta final el proveedor seleccionado suscribe los siguientes compromisos:
 - o Realizar videoconferencias quincenales con el personal de la Oficina Técnica de ANGLO PERUANA, en las cuales informará el avance del proceso de fabricación.

- Brindar las facilidades de acceso a la planta del personal técnico de ANGLO PERUANA para la supervisión del proceso de fabricación.
- Contar con recursos técnicos experimentados con dominio del español para las coordinaciones durante la fabricación y puesta en marcha de los generadores.
- Capacitar a 25 personas en la sede de Lurín de ANGLO PERUANA en el proceso de operación y mantenimiento de los generadores, que incluya mecánica, electricidad y controles.

Matriz de decisión

La evaluación de las propuestas de los postores se realiza a través de un comité de selección asignado para el proyecto, el cual estará conformado por el Especialista Senior de Procura y Contratos, el Project Manager, el Jefe de Oficina Técnica y el Administrador.

Los criterios de selección y la ponderación de los mismos son establecidos por la empresa ANGLO PERUANA y se detallan a continuación:

- Evaluación técnica	20%
- Evaluación económica	20%
- Tiempo de entrega	15%
- Funcionalidad	15%
- Mantenimiento	10%
- Garantía	10%
- Enfoque de gestión	5%
- Capacidad financiera	5%

En el ANEXO 19 se presenta el formato de Matriz de Decisión empleado para el presente proyecto, el cual es un modelo estandarizado y forma parte de los activos de la empresa.

7.9.4. Contratos

Para la adquisición de los generadores, y en base a los activos de la empresa, se elabora un modelo de contrato el cual se presenta en el ANEXO 20.

7.10. Componentes adicionales

7.10.1. Planes de transición y transferencia

Identificación de planes de transición y de transferencia

Dentro de la gestión de proyectos existen tres planes de transición identificados dentro del ciclo de vida del proyecto y un plan de transferencia al finalizar el proyecto donde se trasladará toda la información del proyecto al cliente interno de ANGLO PERUANA.

Al respecto, los planes de transición para el presente proyecto son los siguientes:

- Entrega del Diseño de la planta de cogeneración
- Entrega de la planta implementada en su totalidad
- Entrega de la planta operativa

Asimismo, el plan de transferencia se dará luego de finalizar la entrega de la planta operativa y de hacer el cierre administrativo del proyecto.


Descripción de planes de transición y de transferencia

Planes de transición

Los planes de transición consideran los aspectos: i) quién entrega, ii) quién recibe, iii) cuándo y dónde, iv) criterios de aceptación y iv) fase del proyecto.

La Tabla 7.44 muestra el plan de entrega del diseño de la planta de cogeneración, estando a cargo del Jefe de oficina técnica y su equipo, siendo recibido por Jefe de obra y Jefe de equipamiento, prueba y puesta en marcha al finalizar la etapa de Diseño. Los documentos más importantes son los expedientes técnicos civil, eléctrico y mecánico


Tabla 7.44. Contenido del plan de entrega del diseño de la planta de cogeneración

	Plan de entrega del diseño de la planta de Cogeneración	ANGLO-PE-DPC
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18
Quién entrega	Jefe de oficina técnica y equipo	
Quién recibe	Jefe de obra y Jefe de Equipamiento, prueba y puesta en marcha	
Cuándo y donde	Al finalizar la etapa de Diseño [10/01/20], en reunión formal del equipo de gestión del proyecto y todo el equipo de seguimiento dirigido por el Project Manager realiza la entrega del diseño de la planta de cogeneración y los comentarios y/o pendientes de entrega quedarán registradas en un acta de reunión.	
Criterios de Aceptación	Para la aceptación del traspaso de información y cierre de la etapa el jefe de oficina técnica y equipo debe entregar la siguiente información:	

	<ul style="list-style-type: none"> - Expediente técnico civil - Expediente técnico eléctrico - Expediente técnico mecánico - Documento donde se detalle la filosofía de operación de la planta [este entregable sale de la revisión de la ingeniería conceptual realizada como pre factibilidad] - Ingeniería básica de equipamientos con suficiente detalle para solicitar propuestas a principales fabricantes - Informe con los permisos licencias necesarias para la operación de la planta <p>Todos los documentos deben ser presentados en formato físico en una carpeta y digital, firmados por los ingenieros responsables en cada materia, el jefe de oficina técnica y el Project Manager.</p>
Fase del proyecto	De la Fase de Diseño a la Fase de Implementación de la Planta de Cogeneración

La Tabla 7.45 muestra el plan de entrega de la planta implementada de cogeneración, estando a cargo del Jefe de obra, siendo recibido por Jefe de equipamiento, prueba y puesta al finalizar la etapa de Implementación. Los documentos más importantes son los informes de obras civiles, instalaciones eléctricas e instalaciones mecánicas.


Tabla 7.45. Contenido del plan de entrega de la planta implementada

	Plan de entrega de la planta implementada de cogeneración	ANGLO-PE-PIC
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18
Quién entrega	Jefe de Obra	
Quién recibe	Jefe de Equipamiento, prueba y puesta en marcha	
Cuándo y donde	Al finalizar la etapa de Implementación [11/11/20], en reunión formal del equipo de gestión del proyecto y todo el equipo de seguimiento dirigido por el Project Manager realiza la entrega de la planta implementada y los comentarios y/o pendientes de entrega quedarán registradas en un acta de la reunión.	
Criterios de Aceptación	<p>Para la aceptación del traspaso de información y cierre de la etapa el Jefe de Obra y el especialista en montaje debe entregar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de las obras civiles emitida por el contratista civil, con firma de conformidad del Jefe de Obra y supervisor civil. - Informe de las instalaciones eléctricas emitida por el contratista eléctrico, con firma de conformidad del Jefe de Obra y supervisor electricista - Informe de las instalaciones mecánicas emitidas por el contratista mecánico, con firma de conformidad del jefe de obra y el supervisor mecánico - Entrega de dossier de ejecución y pruebas del contratista de las instalaciones de gas natural, firmados por el - Entrega del informe de montaje de los equipamientos: Generadores, Calderas, Equipamiento eléctrico emitido por la contratista mecánica, firmada por el especialista en montaje y el jefe de equipamiento & puesta en marcha. 	

	Todos los documentos deben ser presentados en formato físico en una carpeta A4 y también en formato digital (pdf, CAD), firmados por los ingenieros responsables en cada materia, el jefe de obra y el Project Manager.
Fase del proyecto	De la Fase de Implementación de la Planta de Cogeneración a la Fase de Integración


La Tabla 7.46 muestra el plan de entrega de la planta operativa, estando a cargo del Jefe de equipamiento, prueba y puesta en marcha, siendo recibido por el cliente (Jefe de Operaciones), al finalizar la etapa de Integración. Los documentos más importantes son los informes de comisionamiento de Generadores, Calderas, Equipamiento eléctrico y las pruebas FAT.

Tabla 7.46. Contenido del plan de entrega de la planta operativa

	Plan de la entrega de la planta operativa	ANGLO-PE-PO
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18
Quién entrega	Jefe de Equipamiento, prueba y puesta en marcha	
Quién recibe	El cliente [Jefe de Operaciones]	
Cuándo	Al finalizar la etapa de Integración [28/11/20], en reunión formal del equipo de gestión del proyecto y todo el equipo de seguimiento dirigido por el Project Manager realiza la entrega y los comentarios y/o pendientes quedarán registradas en un acta de reunión.	
Criterios de Aceptación	<p>Para la aceptación del traspaso de información y cierre de la etapa el Jefe de Equipamiento, prueba y puesta en marcha debe entregar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de comisionamiento de Generadores - Informe de comisionamiento de Calderas - Informe de comisionamiento de equipamiento eléctrico - Pruebas FAT y SAT de los generadores emitidas por el fabricante - Pruebas SAT de las calderas emitida por el fabricante - Pruebas SAT del equipamiento eléctrico emitido por el fabricante - Informe de prueba integral de la planta de cogeneración <p>Todos los documentos deben ser presentados en formato físico en una carpeta A4 y también en formato digital (pdf, CAD), firmados por los ingenieros responsables en cada materia, el jefe de equipamiento & puesta en marcha y el Project Manager.</p>	
Fase del proyecto	Fase de Integración	

La Tabla 7.47 muestra el plan de transferencia, estando a cargo del Project Manager, siendo recibido por el cliente (Jefe de Operaciones) al finalizar el cierre administrativo del proyecto. Los documentos más importantes son el plan de gestión del proyecto, manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos, y planos as built de la planta de cogeneración.

Tabla 7.47. Contenido del plan de transferencia

	Plan de transferencia	ANGLO-PT
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18
Quién entrega	Project Manager	
Quién recibe	Cliente [Jefe de Operaciones]	
Cuándo y donde	Al finalizar el cierre administrativo del proyecto, el Project Manager deberá convocar a la reunión de transferencia del proyecto, donde participará el cliente, el sponsor, el equipo de seguimiento y de gestión del proyecto.	
Criterios de Aceptación	<p>El Project Manager y su equipo de gestión deberán entregar al cliente: área de operaciones los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestión del proyecto, incluidos todos los cambios y lecciones aprendidas - Las entregas parciales de la etapa de diseño e implementación con la información completa y observaciones levantadas si las hubiera - Todos los manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos que conforman la planta de cogeneración - Plan de capacitaciones al personal operativo - Plan de gastos en mantenimiento de la planta - Planos as built y en 3D de la planta de cogeneración <p>Todos los documentos deben ser presentados en formato físico en una carpeta A4 y también en formato digital (pdf, CAD), aprobados por el Project Manager y el cliente [área de producción].</p>	
Fase del proyecto	Cierre del proyecto	

7.10.2. Sistema de control de cambios

Flujo de control de cambios

Los cambios del proyecto referidos a la gestión de alcance, tiempo, costo y calidad deben realizar obligatoriamente al proceso de control de cambios. El proceso de control de cambios tiene seis fases, las cuales se describen en la Tabla 7.48 a continuación:

Tabla 7.48. Descripción de las fases del flujo de control de cambios

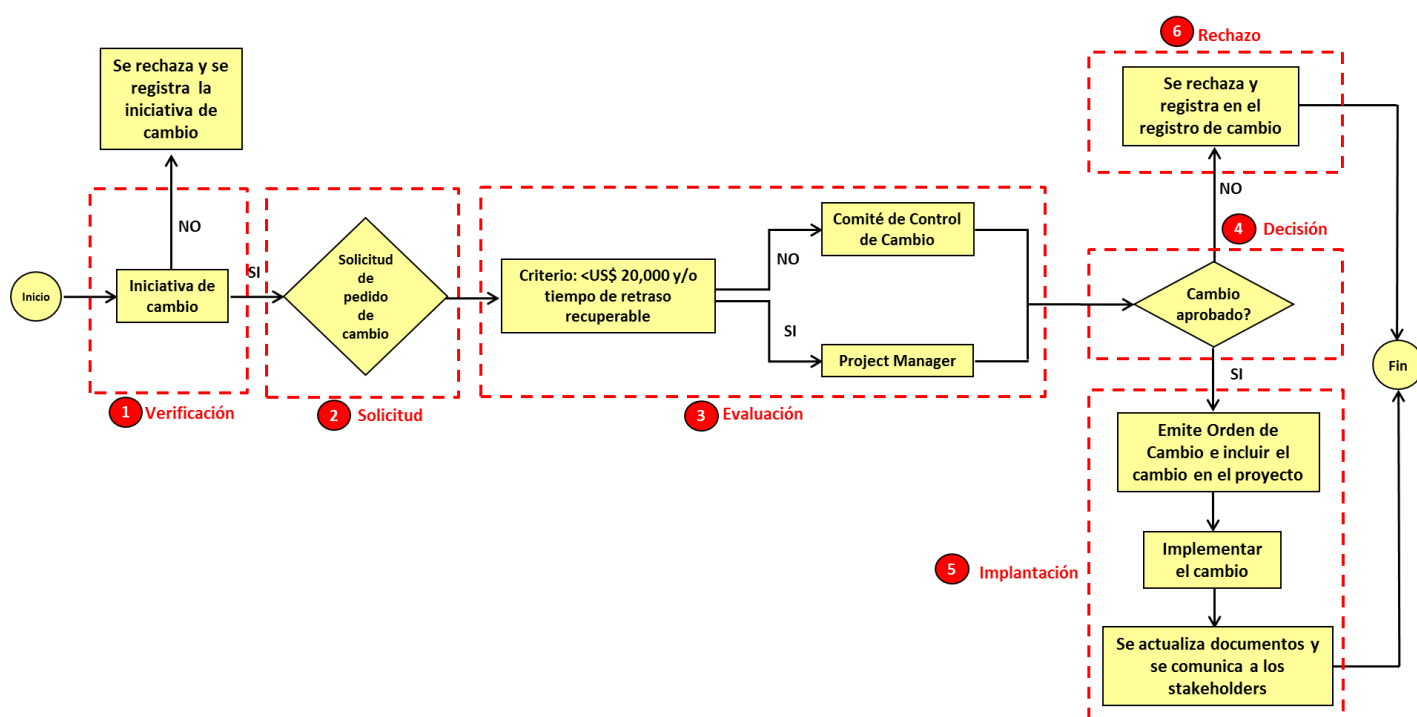
Nº	Fase	Acciones a realizar
1	Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • El Stakeholder se contacta con el Project Manager para consultar la iniciativa de cambio. • El Project Manager analiza la iniciativa de cambio con el Stakeholders con la finalidad de solicitar el pedido de control de cambio. Caso contrario, la iniciativa de cambio será rechazada por el Project Manager.
2	Solicitud	<ul style="list-style-type: none"> • De corresponder, el Stakeholder formaliza la iniciativa de cambio elaborando la solicitud de cambio usando el formato correspondiente. • El Stakeholder presenta la solicitud de cambio al Project

Nº	Fase	Acciones a realizar
		Manager.
3	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Si el cambio es menor a US\$ 20,000 y/o el tiempo de retraso es recuperable, la evaluación del cambio lo evalúa el Project Manager. Caso contrario, lo evalúa el Comité de Control de Cambio.
4	Decisión	<ul style="list-style-type: none"> El Project Manager registra la solicitud del control de cambio. El Project Manager o Comité de Control de Cambio, según corresponda, verifica que en la solicitud de cambios aparezca toda la información que se necesita para hacer la evaluación de impacto del proyecto. En caso de no poder llegar a un acuerdo sobre la solicitud de cambio el Director de Operaciones (sponsor) tiene el voto dirimente. Posteriormente, el Project Manager registra los resultados de la evaluación de la solicitud de cambio.
5	Implantación	<p>El Project Manager realizará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Emite Orden de Cambio. Replanifica el proyecto para implantar el cambio aprobado. Coordina con el equipo de proyecto la ejecución del cambio. Actualiza el estado de la solicitud del control de cambio. Monitorea el progreso de las acciones de cambio. Reporta al Comité de Control de Cambios el estado de las acciones y resultados de cambio. Se actualiza los documentos del proyecto y se comunica a los stakeholders.
6	Rechazo	<ul style="list-style-type: none"> De ser rechazada la solicitud de cambio, el Project Manager lo registra en la solicitud de cambio.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, en la siguiente Figura 7.16 se muestra el flujo de control de cambios para el proyecto.

Figura 7.16. Flujo de control de cambios



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la siguiente Tabla 7.49, se describe los integrantes del Comité de control de cambios y sus responsabilidades.

Tabla 7.49. Integrantes del Comité de control de cambios

Integrante	Responsabilidades
Director de Operaciones (sponsor)	<ul style="list-style-type: none"> • Preside el Comité de control de cambios. • Dirimir en decisiones empatadas en el Comité de control de cambios.
Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> • Dirimir en decisiones empatadas en el Comité de control de cambios.
Jefe de Operaciones (cliente)	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de los cambios del alcance del proyecto.
Representante del Departamento de Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de los cambios del costo del proyecto.
Representante del Departamento Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Participar y responsable de los cambios legales del proyecto.
Supervisor de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la calidad del proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Fichas de control de cambios

De acuerdo a las fases del flujo de control de cambios se han realizado los siguientes formatos:

- Ficha de Registro de Iniciativa de Cambios.

- Ficha de Control de Cambios.
- Orden de Cambio.
- Registro de cambio en el proyecto.

Formatos que se muestran en el ANEXO 21 como fichas de control de cambios.

7.10.3. Evaluación del éxito de proyecto

Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Para el proyecto se ha realizado un formato para evaluar el éxito del proyecto que permite verificar el cumplimiento de la gestión de alcance, costo y tiempo, el cual se muestra en el ANEXO 22.

Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

Para el proyecto se ha realizado un formato para evaluar la satisfacción del cliente que considera aspectos generales del proyecto, gestión de alcance, costo y tiempo, el que se puede apreciar en el ANEXO 23.

Fichas de evaluación del equipo

Para el proyecto se ha realizado un formato para evaluar los recursos internos y los proveedores externos, los cuales se muestran en el ANEXO 24.

7.10.4. Lecciones aprendidas

Para el proyecto se ha realizado un formato para registrar las lecciones aprendidas del proyecto (ver ANEXO 25).

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO

8.1. Informe de seguimiento

En este punto se analiza el trabajo que viene realizando el grupo de tesis. El horizonte de evaluación tiene como inicio la aprobación de la propuesta de tesis hasta la entrega del cuarto entregable.

8.1.1. Crítica del trabajo realizado

Análisis de cumplimientos

KPI (Medidor de desempeño)

Para la evaluación del avance y cumplimiento de los entregables de la tesis, se emplea los siguientes indicadores claves de desempeño:

- Desarrollo ítem por entregable: # ítems realizados/ # ítems programados
- Cumplimiento de entregas internas: # entregas a tiempo / # entregas programadas
- Observaciones del tutor: # observaciones realizadas / # observaciones aceptables

Desde el punto de vista de los entregables, se determinó los siguientes cumplimientos:

Tabla 8.1. Análisis de cumplimientos

Objetivos	KPI	Comentarios
Alcance	100%	Se han desarrollado los aspectos indicados en el Guion para el desarrollo de un Proyecto v.2018
Calendario	100%	Se han desarrollado los aspectos indicados en el Guion para el desarrollo de un Proyecto v.2018
Calidad	100%	Se han desarrollado los aspectos indicados en el Guion para el desarrollo de un Proyecto v.2018

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Problemas encontrados

Los principales problemas que se presentaron en el grupo de tesis fueron los siguientes:

- El grupo está conformado por seis integrantes, y entre sus principales dificultades está el reunirse en la ciudad de Lima para alinear sus horarios por motivos familiares y laborales, de modo que todos los integrantes del grupo participen de las reuniones.
- La empresa que es materia de estudio en esta tesis es una empresa que tiene información restringida por lo cual algunos documentos de gestión, tales como el Plan Estratégico, el Reglamento de Organización y Funciones, el Manual de Organización y Funciones, fueron difíciles de obtener.
- El grupo cuenta con solo un experto entre sus integrantes, provocando mayor esfuerzo entre los integrantes del equipo.

8.1.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

Organización del equipo

La organización del equipo para el desarrollo del trabajo fue de acuerdo a una distribución de las áreas de conocimiento del PMBOK®, con la asesoría y comunicación constante del experto del grupo, para el desarrollo de cada uno de los temas.

Asimismo, se elaboró un cronograma de entregas que comprendía a parte de la fecha de entrega en sí, una reunión de apertura e intercambio de ideas, comentarios y aportes de todos los integrantes del grupo y, otra de consolidación, levantamiento de observaciones por parte de la asesora Marisa Lostumbo y revisión final previa a la entrega.

Del trabajo desarrollado, es posible obtener las siguientes lecciones aprendidas:

- La distribución de los trabajos se hubiese desarrollado con mayor anticipación (se realizó 1.5 meses antes del viaje a Barcelona), de esa forma se hubiera tenido más tiempo para desarrollar cada tema con más prolijidad.
- Las reuniones de revisión de tesis, por parte de los miembros del equipo, se considera que deben ser efectivas y eficientes, pues permiten un mayor intercambio de ideas, amplitud de aportes y una mejor comunicación. En el presente caso, debido a la carga laboral de cada miembro se realizaron en un 50% de forma virtual y un 50% de manera presencial.
- Es importante que el equipo cuente con profesionales multidisciplinarios con experiencia en entidades públicas como privadas, dado que beneficia al

desarrollo de la tesis. En el grupo de tesis la mitad profesional trabajan en entidades del estado y la otra mitad en el sector privado.

Análisis de la Participación de cada Miembro

Cada miembro del equipo participó activamente en el desarrollo de los trabajos asignados, cumpliendo en la mayoría de los casos con las tareas asignadas, pese a las limitaciones laborales y familiares.

Debido a que son seis los integrantes en el grupo, en ocasiones no era sencillo compensar la carga de trabajo para cada integrante y solo se trataba de compensar en el transcurso del tiempo, eso se debería gestionar mejor por ejemplo con lo mencionado líneas arriba respecto a una repartición con mucha más anticipación.

Gestión de los Conflictos

En esencia, en las diversas reuniones que ha sostenido el equipo de ejecución, no ha existido un conflicto como tal, sino más bien algunas polémicas y debates normales como resultado de una lluvia de ideas. Ello se debió probablemente a que cada miembro del equipo se mostró razonable y con una gran apertura a la opinión de todos.

En otro escenario, donde hubiera habido uno o más miembros con una personalidad conflictiva o difícil hubiera ameritado un tratamiento especial pero no fue el caso.

No obstante, sería recomendable proponer estas ideas para los trabajos futuros:

- Cuando hay una discusión acalorada entre dos miembros del equipo resulta muy conciliador que opinen uno o más miembros del equipo, de esa forma se apacigua la atmósfera y se tiende más al consenso.

8.1.3. *Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto*

- Reuniones semanales: Agenda, distribución de cargas, asignación de responsabilidades, seguimiento (Revisión de avances) y entregables.
- Lluvia de ideas.
- Entrevistas
- Revisión de repositorio de tesis de la universidad Esan y web
- Manejo de Gantt con tiempos de entrega definidos para cada entregable de cada miembro del equipo

- Se establecieron formatos predefinidos para la entrega de los entregables
- Se usaron herramientas tecnológicas para la comunicación como el Skype, WhatsApp.

8.1.4. Puntos fuertes y áreas a mejorar

Los puntos fuertes del equipo van referidos al carácter razonable y buen nivel de responsabilidad; y respecto a las áreas de mejora están, por ejemplo: La organización de cada uno para hacer el esfuerzo para reunirse presencialmente en mayor medida y compensar de manera equitativa la carga de trabajo.

El uso de la tecnología para la comunicación es un punto a mejorar a fin de obtener resultados más eficaces y eficientes y con la calidad que la tesis requiere.

El tiempo que cada integrante le dedicó a la tesis es un factor que el equipo podría mejorar, además de la priorización de las actividades que cada integrante era responsable.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Del desarrollo del trabajo realizado en la presente tesis, se han llegado a las siguientes conclusiones para un proyecto de cogeneración de energía:

- La priorización de proyectos de ANGLO PERUANA considera como factores de decisión el TIR y el VAN, estos factores determinan la viabilidad de todos los proyectos de inversión.
- Para el financiamiento del proyecto se requirió un financiamiento externo por una entidad bancaria del 30% a una tasa efectiva anual del 9%.
- En proyectos de cogeneración, el flujo de actividades de los generadores representa esencialmente el camino crítico del proyecto; desde el diseño inicial, la adquisición, la llegada a planta y la puesta en marcha.
- El costo más incidente del presupuesto corresponde a la implementación de los generadores por lo cual es de vital importancia su planeamiento referente a este entregable.
- La empresa ANGLO PERUANA es una organización matricial débil donde se aprovecha los beneficios de las gerencias funcionales con la gerencia de proyectos y permite asignar recursos individuales de diferentes gerencias.
- Para la designación del Project Manager la empresa contó con el personal calificado y sobre todo con experiencia en implementación de proyectos similares en otras plantas, esto colabora en gran medida con la planificación del proyecto y sobre todo es propicio para implementar mejoras en base a las lecciones aprendidas.
- Contar con un sponsor, quien es un alto directivo corporativo de la casa matriz ANGLO CORPORATION es muy beneficioso para el proyecto; sin embargo, el Project Manager tiene que hacer buen uso de sus habilidades para evitar trastocar las relaciones entre las líneas jerárquicas de ANGLO PERUANA.
- Un adecuado manejo de la información a través de un Sharepoint es fundamental para el proyecto porque permite un rápido acceso y su distribución entre los interesados del proyecto.
- Es indispensable que en proyectos que no forman parte del rubro de la empresa y en los cuales, la mayor parte del costo del proyecto será subcontratado, se cuente

con un área de procura sólida, con procedimientos establecidos y personal altamente calificado.

- ANGLO PERUANA al tener una política de calidad para la producción de sus productos contribuye al desarrollo de sus proyectos.
- El proyecto establece controles de calidad en la recepción de materiales, control de ejecución y control del producto acabado; para los generadores de una capacidad de 3.5 MW, para la caldera de recuperación de vapor de una capacidad de 3 t/h y para el expediente técnico de instalaciones eléctricas.
- El aseguramiento de la calidad del proyecto considera la realización de auditorías internas para el avance del costo del proyecto, avance del cronograma del proyecto, compra y acondicionamiento de generadores, calderas de recuperación de calor, equipamiento eléctrico, instalación y montaje, y prueba y puesta en marcha.
- Es gran importancia el proceso de control de cambios para el proyecto para lo cual se consideró seis fases: verificación, solicitud, evaluación, decisión, implantación y rechazo.
- Para asegurar el éxito del proyecto se ha designado para el comité de control de cambios integrado por el Director de Operaciones, Project Manager, Jefe de Operaciones, Representante del Departamento de Finanzas, Representante del Departamento Legal y el Supervisor de Calidad.
- ANGLO PERUANA ha decidido adoptar para la gestión del proyecto un enfoque predictivo basado en la metodología del PMI en base a su experiencia en proyectos similares y lecciones aprendidas.
- Para la viabilidad del proyecto por la dirección de ANGLO PERUANA se tuvieron que hacer dos estudios previos (precio de la energía eléctrica y gas natural) los cuales eran necesarios para que el proyecto sea aceptado.
- El proyecto se alinea a la estrategia corporativa de ANGLO PERUANA en busca de maximizar la rentabilidad del negocio ahorrando en la compra de energía eléctrica y térmica.
- Se ha identificado como principal stakeholder reticente líder al representante de la Asociación de vecinos de Lurín, cuya oposición podría generar un riesgo al proyecto.

- El proyecto cuenta con un plan de acción para satisfacer las expectativas de los involucrados del proyecto.
- El proyecto cuenta con personal que pertenece a diversas áreas funcionales como: recursos humanos, legal y finanzas de la organización quienes trabajan con una asignación parcial.
- El precio fabricación e importación de los generadores para el proyecto representa aproximadamente el 40% de la línea base del costo.
- En los primeros nueve meses del proyecto se realiza la mayor inversión por un monto estimado de US\$ 6 millones, los cuales se emplean en la adquisición de los generadores, diseño y permisos.
- El 65% de la línea base de costos corresponde a la fase de procura del proyecto, la cual comprende la adquisición de los generadores, las calderas y el equipamiento.
- Los activos de la empresa de la organización, referidos a la política de riesgos y experiencias anteriores en proyectos similares son fundamentales para efectuar la planificación de riesgos del proyecto, debido a que aportaron los lineamientos para identificar, analizar y definir los planes de respuesta de los riesgos.
- La aprobación de los estudios y el otorgamiento de permisos y licencias representan los principales riesgos para el cumplimiento del plazo del proyecto, ya que son factores externos que no dependen directamente de ANGLO PERUANA. Por ello, es necesario identificar y analizar los plazos y procedimientos administrativos de las entidades gubernamentales involucradas.
- Si bien la adquisición, puesta en marcha de las calderas y cogeneradores representan un riesgo para el proyecto, el hecho de contar con experiencias anteriores similares, así como con una fuerte política de compras implementada en toda la organización, han sido influyentes en el análisis cualitativo y cuantitativo.
- El compromiso de la alta dirección de la organización para implementar los planes de respuesta a los riesgos identificados, resulta indispensable para lograr el éxito del proyecto.
- De acuerdo a la política de riesgos de ANGLO PERUANA, se estableció una reserva de gestión de los riesgos no identificados del 2%, lo cual se encuentra dentro del rango de aceptabilidad entre 1% y 3% establecido para los proyectos de la empresa.

- En cuanto a los riesgos identificados, se puede advertir que al tratarse de un proyecto privado en el cual se puede contratar los recursos y/o servicios especializados en el desarrollo y ejecución del proyecto, los principales riesgos lo representan los permisos, autorizaciones y licencias emitidas por las entidades gubernamentales, lo cual puede incidir principalmente en el cronograma y costos del proyecto.
- Debido a la política de compras de ANGLO PERUANA, el análisis realizado a los recursos y la experiencia de la empresa, las fases de implementación e integración de la planta se efectuarán a través de la estrategia de “Comprar”.
- ANGLO PERUANA cuenta con un sólido proceso de compras, debidamente estandarizado y con las etapas, plazos y responsables, lo cual permite agilizar y asegurar las adquisiciones de los bienes y servicios requeridos para este tipo de proyectos.
- Debido a la alta especialización técnica que requiere la adquisición de los bienes del proyecto, se hace necesario contar con proveedores altamente calificados que cumplan con requisitos mínimos establecidos en la política de compras de la organización.
- Debido a la magnitud de las adquisiciones, la selección de proveedores no sólo evalúa la propuesta técnica y económica, sino también otros factores que garanticen el éxito del proceso de compra, entre otros, las garantías otorgadas o capacidad financiera de la organización.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las recomendaciones desarrolladas por el equipo de tesis para proyectos similares:

- El éxito de este tipo de proyectos, con inversiones considerables y alto grado de ingeniería, requieren de una adecuada capacidad de gestión y planificación en todas las etapas del proyecto, por lo cual es recomendable que el equipo de proyecto no sólo tenga experiencia y conocimiento en la gestión de proyectos, sino que también se encuentre comprometido en el desarrollo del mismo.
- Al tratarse de proyectos con alto grado de tecnología y especialización, es recomendable seleccionar adecuadamente a los proveedores de los equipos de cogeneración, considerando no sólo la mejor oferta económica, sino también otros factores como experiencia en proyectos similares, opinión de clientes anteriores, capacidad financiera, entre otros.
- Realizar especial seguimiento a los trámites con las entidades estatales, buscando obtener los permisos y licencias del proyecto según el cronograma establecido, y así evitar atrasos y sobrecostos en el proyecto.
- Para satisfacer las necesidades de comunicación de los stakeholders externos del proyecto, principalmente cuando se trata de entes gubernamentales, es necesario que el Project Manager lo haga a través del Departamento Legal de ANGLO PERUANA, quienes son los que representan legalmente a la empresa.
- A mediano plazo ANGLO PERUANA debe comenzar a consolidarse como una organización matricial, ya que este tipo de organizaciones son propicias para el desarrollo de proyectos, aprovechando los beneficios de las gerencias funcionales con la gerencia de proyectos y permiten asignar recursos individuales de diferentes gerencias.
- Las empresas deben contar con una política de calidad para garantizar la calidad de sus productos y satisfacer las expectativas de sus clientes.
- Establecer controles de calidad para los entregables del proyecto, como mínimo para la recepción de materiales, control de ejecución y control del producto acabado.
- Los proyectos deben realizar el aseguramiento de la calidad de los entregables del proyecto que cumplan los requisitos establecidos.

- Definir las áreas de conocimiento del proyecto que deben realizar el proceso de control de cambios.
- Cada proyecto debe ser abordado por un enfoque diferente en relación a su complejidad y dificultad, ANGLO PERUANA podría pensar en usar el enfoque ágil para proyectos con duraciones más cortas.
- ANGLO PERUANA debe considerar siempre realizar estudios previos que ayuden a clarificar la viabilidad de un proyecto antes de ser aprobados por la dirección, además los costos de estos estudios deben considerarse como costos hundidos.
- ANGLO PERUANA debería invertir más en proyectos de sostenibilidad que tal vez no tengan un alto impacto en la rentabilidad, pero si un impacto en la imagen de la empresa hacia el consumidor ya que contribuye con la conservación del medio ambiente.
- Cuando se tiene un stakeholder con posición reticente líder, se debe de realizar especial seguimiento y contratar expertos, de modo que no se ponga en riesgo la ejecución del proyecto.
- En caso de recursos con utilización a medio tiempo en el proyecto, es importante la participación del mismo recurso en otros proyectos de la empresa, de modo que no se tenga contratación temporal que lleve al cambio de personal especializado en el rubro.
- El proyecto pertenece al rubro de energía, además es un proyecto innovador, por lo cual, la entrega de equipos y materiales especializados debe tener un seguimiento minucioso.
- Es fundamental la comunicación entre las áreas funcionales de la empresa y el equipo de proyecto, ya que sirven de apoyo en las diferentes etapas del proyecto.
- Para el manejo del sharepoint se recomienda tener un perfil de usuario establecido y relacionado con los roles correspondientes.
- Tiene una crucial importancia la meticulosidad en el planeamiento de las actividades referidas a los generadores, sería recomendable un juicio de expertos para la identificación de las actividades, su duración y secuenciamiento en el cronograma del proyecto.
- Es recomendable que personal profesional esté encargado del seguimiento diligente de la procura de los generadores desde el proceso de adquisición, la

fabricación, la prueba de calidad y el envío de los cuatro generadores al puerto del Callao.

- Se recomienda utilizar las lecciones aprendidas de otros proyectos de cogeneración ejecutados por la compañía, ANGLO PERUANA ha desarrollado algunos proyectos similares fuera del Perú, por tanto, se podrían usar ellos, teniendo en cuenta las debidas consideraciones de adaptabilidad a la realidad peruana.
- Es aconsejable que en la planificación de actividades relacionadas a la procura se tome en cuenta, todas las implicaciones de las importaciones que puedan generar retrasos lo cual podría impactar negativamente en el plazo de ejecución. Además, se debería contemplar los términos contractuales respecto a las penalidades correspondientes en caso haya retrasos que perjudiquen al proyecto.
- Es recomendable recurrir a un nivel de financiación adecuado para este tipo de proyectos donde se requiere un alto nivel de inversión, principalmente en la fase de procura. A pesar de que la compañía cuenta con los recursos suficientes para desarrollar el proyecto, en ocasiones puede resultar más rentable pagar intereses a una entidad bancaria que los dividendos a los accionistas.
- En los casos en los cuales el rubro de la empresa no sea la ejecución de proyectos, se hace necesario utilizar las experiencias de proyectos similares realizados en la organización, lo cual permitirá identificar o minimizar los riesgos del proyecto.
- Se recomienda comprometer la participación de la Alta Dirección de la empresa en las medidas de prevención propuestas para abordar aquellos riesgos externos, que involucren a las entidades gubernamentales, toda vez que se requiere la toma de decisiones o suscripción de acuerdos a alto nivel.
- Es recomendable que la empresa cuente con una política de compras aprobada e implementada, lo cual permitirá reducir los gastos administrativos, acortar los plazos de compra y disminuir el riesgo en las adquisiciones.
- Si bien las empresas cuentan con un modelo de contrato estandarizado, que forma parte de sus activos, es recomendable que además se incluyan, las medidas preventivas y correctivas identificadas para afrontar los riesgos referidos a la adquisición de bienes y servicios.

ANEXOS

ANEXO 1. Listado de actividades de Gestión

ID	Código	Actividad
1	1.1	Gestión
2	1.1.1	Iniciación de Proyecto
3	1.1.2	Reunión Kick off
4	1.1.3	Actividades de Gestión de proyectos
5	1.1.4	Contratación empresa head hunter

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 2. Listado de actividades de Fase Diseño

ID	Código	Actividad
6	1.2	Diseño
7	1.2.1	Auditoria de calidad
8	1.2.2	Estudio Conceptual
9	1.2.2.1	Revisión estudio conceptual del Proyecto
10	1.2.3	Ingeniería Inicial
11	1.2.3.1	Ing. Básica - Distribución de Equipos
12	1.2.3.2	Ing. Básica – HRSG
13	1.2.3.3	Ing. Básica - Distrib. Equipamiento Sala Eléctrica
14	1.2.3.4	Aprobación Ing. Básica
15	1.2.3.5	Revisión y aprobación de estudios por O.T.
16	1.2.4	Diseño Eléctrico
17	1.2.4.1	Expediente técnico
18	1.2.4.1.1	Elaboración de Expediente Técnico
19	1.2.4.1.2	Entrega de Expediente Técnico
20	1.2.4.2	Planos
21	1.2.4.2.1	Ingeniería de detalle Generadores
22	1.2.4.2.1.1	Ingeniería de diseño: Diseño acústico
23	1.2.4.2.1.2	Ingeniería de diseño: Escape / Contenedor 2 MW
24	1.2.4.2.1.3	Ingeniería de diseño: Grupo electrógeno a gas natural auxiliar
25	1.2.4.2.2	Ingeniería de detalle Equipamiento
26	1.2.4.2.2.1	Ingeniería de diseño: Diagrama unifilar
27	1.2.4.2.2.2	Ingeniería de diseño: CGBS0 Medio Voltaje
28	1.2.4.2.2.3	CGBS0 aprobación de interruptor de medio voltaje por Anglo Peruana
29	1.2.4.2.2.4	Ingeniería de diseño: Junta de servicio auxiliar
30	1.2.4.2.2.5	Aprobación junta de servicio auxiliar por Anglo Peruana
31	1.2.4.2.2.6	Ingeniería de diseño: Contenedor eléctrico
32	1.2.4.2.2.7	Aprobación de contenedor eléctrico por Anglo Peruana
33	1.2.4.2.2.8	Ingeniería de diseño: DMC Control Maestro
34	1.2.4.2.2.9	Aprobación de control maestro por Anglo Peruana
35	1.2.4.2.2.10	Ingeniería de diseño: SCADA
36	1.2.4.2.2.11	Aprobación de SCADA por Anglo Peruana
37	1.2.5	Diseño civil
38	1.2.5.1	Expediente técnico
39	1.2.5.1.1	Elaboración de Expediente Técnico
40	1.2.5.1.2	Entrega de Expediente Técnico
41	1.2.5.2	Planos
42	1.2.5.2.1	Planos de excavación
43	1.2.5.2.2	Planos de estructuras
44	1.2.6	Diseño mecánico
45	1.2.6.1	Expediente técnico
46	1.2.6.1.1	Elaboración de Expediente Técnico
47	1.2.6.1.2	Entrega de Expediente Técnico
48	1.2.6.2	Planos
49	1.2.6.2.1	Plano de instalaciones mecánicas

ID	Código	Actividad
50	1.2.6.3	Manual de Operación y Mantenimiento
51	1.2.6.3.1	Elaboración de Manual de O&M
52	1.2.6.3.2	Finalización de Manual de O&M
53	1.2.7	Reunión de Calidad y entrega de información
54	1.2.8	Fin de Diseño
55	1.2.9	Auditoria de Calidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 3. Listado de actividades fase Permisos y Licencias

ID	Código	Actividad
56	1.3	Permisos y Licencias
57	1.3.1	Auditoria de Calidad
58	1.3.2	Seguimiento a Permisos y Licencias O.T.
59	1.3.3	Autorización COES - MINEM
60	1.3.3.1	Procura Servicio de Permisos
61	1.3.3.2	Reunión de inicio de fase
62	1.3.3.3	Estudio de Pre-operatividad (COES)
63	1.3.3.4	Autorización Generación (MINEM)
64	1.3.3.5	Estudio de Operatividad (COES)
65	1.3.3.6	Obtención de Licencia
66	1.3.4	Licencia de Obra
67	1.3.4.1	Tramites
68	1.3.4.2	Obtención de Licencia
69	1.3.5	Auditoria de Calidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 4. Listado de actividades fase Procura

ID	Código	Actividad
70	1.4	Procura
71	1.4.1	Auditoria de Calidad
72	1.4.2	Generadores
73	1.4.2.1	Proceso de Adquisición
74	1.4.2.1.1	Creación de Solicitud de Pedido
75	1.4.2.1.2	Recepción y análisis de proveedores
76	1.4.2.1.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
77	1.4.2.1.4	Selección de proveedor
78	1.4.2.1.5	Creación de código de proveedor
79	1.4.2.1.6	Generación de contrato
80	1.4.2.1.7	Generación de Orden de Compra
81	1.4.2.2	Fabricación y Entrega
82	1.4.2.2.1	Fabricación de Generador N°01
83	1.4.2.2.2	Fabricación de Generador N°02
84	1.4.2.2.3	Fabricación de Generador N°03
85	1.4.2.2.4	Fabricación de Generador N°04
86	1.4.2.2.5	Fabricación de Contenedores N°01
87	1.4.2.2.6	Fabricación de Contenedores N°02
88	1.4.2.2.7	Fabricación de Contenedores N°03
89	1.4.2.2.8	Fabricación de Contenedores N°04
90	1.4.2.2.9	Prueba de Calidad de Generadores
91	1.4.2.2.10	Envío de 04 Generadores al puerto del Callao
92	1.4.2.2.11	Seguimiento a llegada de generadores
93	1.4.2.2.12	Manipulación de Generador N°01 en Contenedor
94	1.4.2.2.13	Manipulación de Generador N°02 en Contenedor
95	1.4.2.2.14	Manipulación de Generador N°03 en Contenedor
96	1.4.2.2.15	Manipulación de Generador N°04 en Contenedor
97	1.4.2.2.16	Llegada de equipos generadores en planta
98	1.4.3	Calderas
99	1.4.3.1	Proceso de Adquisición
100	1.4.3.1.1	Creación de Solicitud de pedido
101	1.4.3.1.2	Recepción y análisis de proveedores
102	1.4.3.1.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
103	1.4.3.1.4	Selección de proveedor
104	1.4.3.1.5	Creación de código de proveedor
105	1.4.3.1.6	Generación de contrato
106	1.4.3.1.7	Generación de Orden de Compra
107	1.4.3.2	Fabricación y Entrega
108	1.4.3.2.1	Fabricación de Caldera N°1
109	1.4.3.2.2	Fabricación de Caldera N°2
110	1.4.3.2.3	Envío de Caldera N°1 al puerto del Callao
111	1.4.3.2.4	Envío de Caldera N°2 al puerto del Callao
112	1.4.3.2.5	Seguimiento a llegada de calderas
113	1.4.3.2.6	Llegada de calderas

ID	Código	Actividad
114	1.4.4	Obra Civil
115	1.4.4.1	Creación de Solicitud de pedido
116	1.4.4.2	Recepción y análisis de proveedores
117	1.4.4.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
118	1.4.4.4	Selección de proveedor
119	1.4.4.5	Creación de código de proveedor
120	1.4.4.6	Generación de contrato
121	1.4.4.7	Generación de Orden de compra
122	1.4.5	Sistema de gas natural
123	1.4.5.1	Creación de Solicitud de Pedido
124	1.4.5.2	Recepción y análisis de proveedores
125	1.4.5.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
126	1.4.5.4	Selección de proveedor
127	1.4.5.5	Creación de código de proveedor
128	1.4.5.6	Generación de contrato
129	1.4.5.7	Generación de Orden de Compra
130	1.4.6	Equipamiento eléctrico
131	1.4.6.1	Proceso de Adquisición
132	1.4.6.1.1	Creación de Solicitud de Pedido
133	1.4.6.1.2	Recepción y análisis de proveedores
134	1.4.6.1.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
135	1.4.6.1.4	Selección de proveedor
136	1.4.6.1.5	Creación de código de proveedor
137	1.4.6.1.6	Generación de contrato
138	1.4.6.1.7	Generación de Orden de Compra
139	1.4.6.2	Fabricación y Entrega
140	1.4.6.2.1	Fabricación de GCBS0 Medium Voltage Braker
141	1.4.6.2.2	Fabricación de Master Control DMC1000
142	1.4.6.2.3	Fabricación de Scada
143	1.4.6.2.4	Fabricación de Contenedor Eléctrico
144	1.4.6.2.5	Ship master control DMC1000
145	1.4.6.2.6	Test Mecánico eléctrico
146	1.4.6.2.7	Seguimiento de aduanaje y desaduanaje
147	1.4.7	Instalaciones
148	1.4.7.1	Instalaciones eléctricas
149	1.4.7.1.1	Creación de Solicitud de Pedido
150	1.4.7.1.2	Recepción y análisis de proveedores
151	1.4.7.1.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas
152	1.4.7.1.4	Selección de proveedor
153	1.4.7.1.5	Creación de código de proveedor
154	1.4.7.1.6	Generación de contrato
155	1.4.7.1.7	Generación de Orden de Compra
156	1.4.7.2	Instalaciones mecánicas
157	1.4.7.2.1	Creación de Solicitud de Pedido
158	1.4.7.2.2	Recepción y análisis de proveedores
159	1.4.7.2.3	Ecualización Técnica y comercial de propuestas

ID	Código	Actividad
160	1.4.7.2.4	Selección de proveedor
161	1.4.7.2.5	Creación de código de proveedor
162	1.4.7.2.6	Generación de contrato
163	1.4.7.2.7	Generación de Orden de Compra
164	1.4.8	Auditoria de Calidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 5. Listado de actividades fase Obra Civil

ID	Código	Actividad
165	1.5	Obra Civil
166	1.5.1	Reunión de inicio de fase
167	1.5.2	Auditoria de Calidad
168	1.5.3	Movimiento de Tierras
169	1.5.3.1	Trabajos preliminares
170	1.5.3.1.1	Demoliciones
171	1.5.3.1.2	Limpieza de terreno
172	1.5.3.1.3	Movilización y desmovilización de equipos
173	1.5.3.1.4	Señalización
174	1.5.3.1.5	Trazo, nivelación y replanteo
175	1.5.3.2	Excavaciones y Rellenos
176	1.5.3.2.1	Excavación con equipo
177	1.5.3.2.2	Excavación manual localizada
178	1.5.3.2.3	Relleno de tierra cernida y compactada
179	1.5.3.2.4	Pruebas de calidad - Ensayo compactación
180	1.5.3.2.5	Eliminación de material excedente
181	1.5.4	Cimentaciones de Estructuras
182	1.5.4.1	Solado
183	1.5.4.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
184	1.5.4.3	Encofrado y desencofrado
185	1.5.4.4	Concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$
186	1.5.4.5	Pruebas de calidad - Ensayo compresión
187	1.5.5	Placas y Losas
188	1.5.5.1	Estación de gas natural
189	1.5.5.1.1	Muros de concreto armado
190	1.5.5.1.1.1	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
191	1.5.5.1.1.2	Encofrado y desencofrado
192	1.5.5.1.1.3	Concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$
193	1.5.5.1.1.4	Curado de estructura con aditivo
194	1.5.5.1.2	Losa de piso
195	1.5.5.1.2.1	Concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$
196	1.5.5.1.2.2	Curado de estructura con aditivo
197	1.5.5.2	Sala eléctrica de media tension y control
198	1.5.5.2.1	Muros de concreto armado
199	1.5.5.2.1.1	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
200	1.5.5.2.1.2	Encofrado y desencofrado
201	1.5.5.2.1.3	Concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$
202	1.5.5.2.1.4	Curado de estructura con aditivo
203	1.5.5.2.2	Losas de Piso
204	1.5.5.2.2.1	Concreto $f_c=210\text{ kg/cm}^2$
205	1.5.5.2.2.2	Curado de estructura con aditivo
206	1.5.6	Obras complementarias
207	1.5.6.1	Canalizaciones
208	1.5.6.1.1	Buzones de media Tensión

ID	Código	Actividad
209	1.5.6.1.1.1	Encofrado y desencofrado
210	1.5.6.1.1.2	Concreto f'c=210 kg/cm2
211	1.5.6.1.2	Buzones de baja Tensión
212	1.5.6.1.2.1	Encofrado y desencofrado
213	1.5.6.1.2.2	Concreto f'c=210 kg/cm2
214	1.5.6.2	Fosas de aceite
215	1.5.6.2.1	Encofrado y desencofrado
216	1.5.6.2.2	Concreto f'c=210 kg/cm2
217	1.5.6.3	Drenajes
218	1.5.6.3.1	Drenaje Pluvial
219	1.5.6.3.1.1	Encofrado y desencofrado
220	1.5.6.3.1.2	Concreto f'c=210 kg/cm2
221	1.5.6.3.2	Drenaje de aceite
222	1.5.6.3.2.1	Encofrado y desencofrado
223	1.5.6.3.2.2	Concreto f'c=210 kg/cm2
224	1.5.7	Fin de obras civiles

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 6. Listado de actividades fase Montaje

ID	Código	Actividad
269	1.7	Montaje de Equipos
270	1.7.1	Reunión de inicio de fase
271	1.7.2	Supervisión técnica especializada de montaje
272	1.7.3	Generadores
273	1.7.3.1	Generador N°1
274	1.7.3.2	Generador N°2
275	1.7.3.3	Generador N°3
276	1.7.3.4	Generador N°4
277	1.7.4	Calderas (HRSG)
278	1.7.4.1	Caldera N°1
279	1.7.4.2	Caldera N°2
280	1.7.5	Equipamiento Eléctrico
281	1.7.5.1	Montaje Celdas de MT
282	1.7.5.2	Transformadores de Baja tensión
283	1.7.5.3	Transformadores de Media tensión
284	1.7.6	Pruebas de montaje
285	1.7.7	Auditoria de Calidad

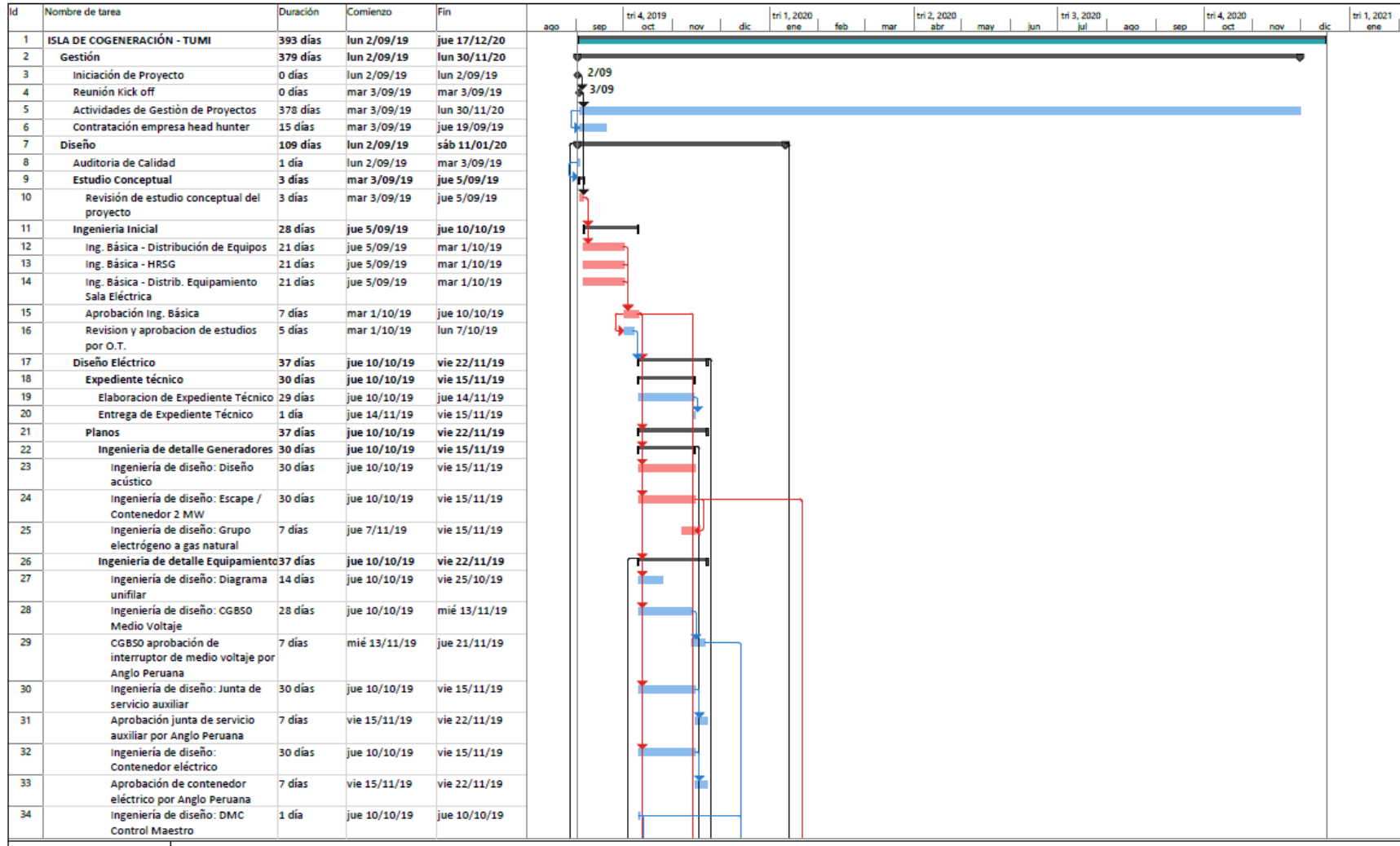
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

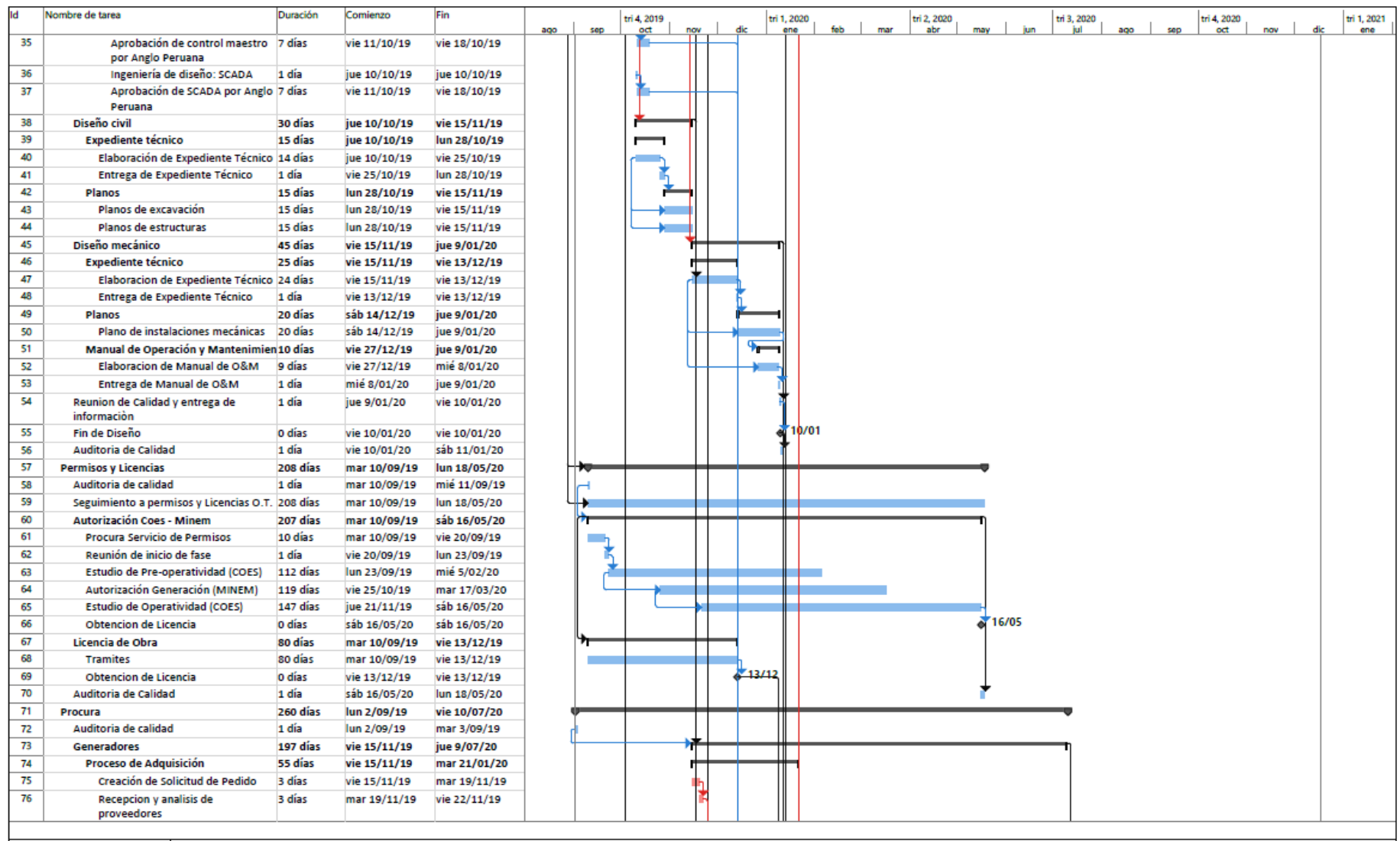
ANEXO 7. Listado de actividades fase Integración

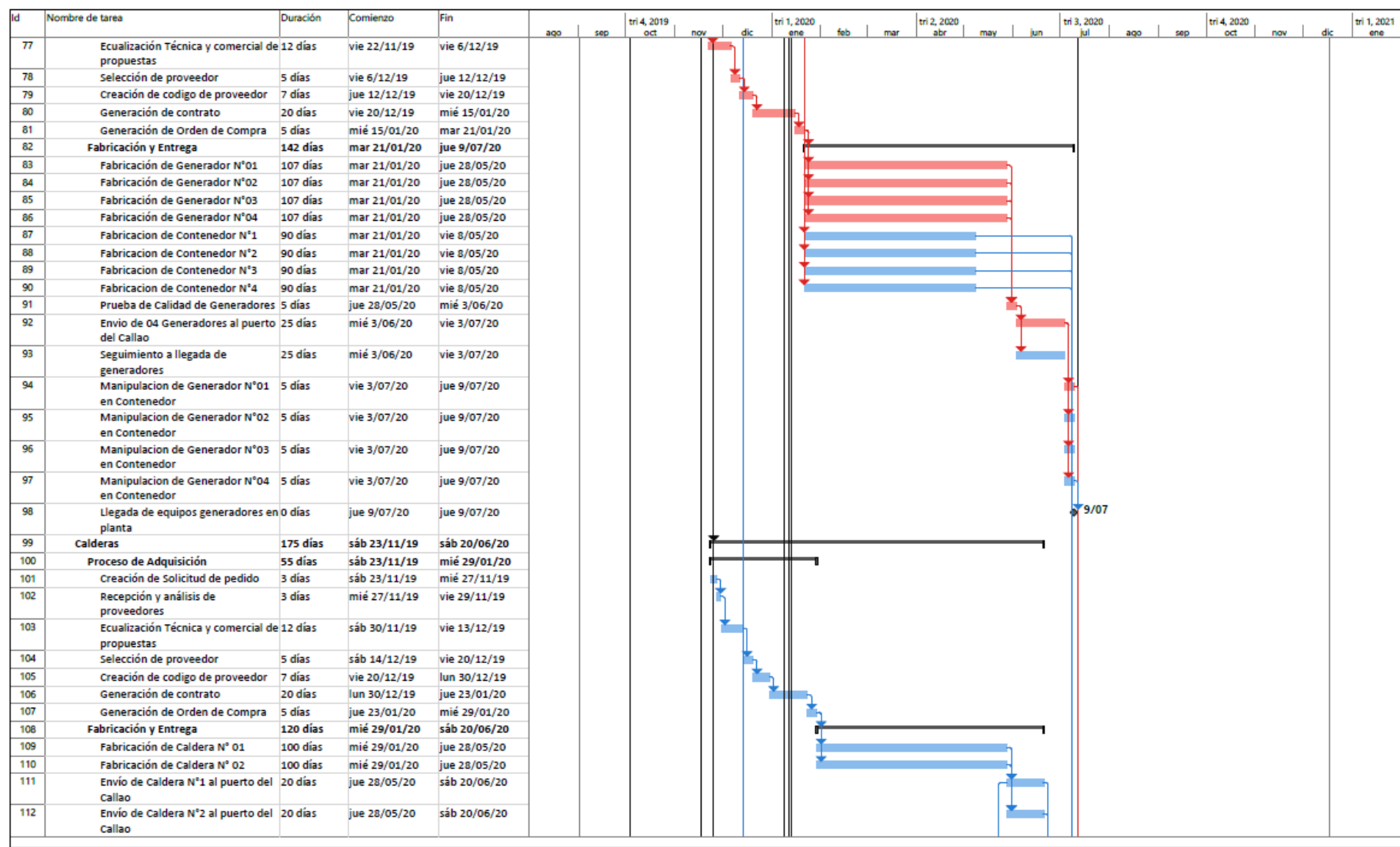
ID	Código	Actividad
286	1.8	Integración
287	1.8.1	Auditoria de Calidad
288	1.8.2	Pruebas de arranque
289	1.8.3	Pruebas en marcha
290	1.8.3.1	Comisionamiento caldera N°1
291	1.8.3.2	Comisionamiento caldera N°2
292	1.8.3.3	Comisionamiento generador N°1
293	1.8.3.4	Comisionamiento generador N°2
294	1.8.3.5	Comisionamiento generador N°3
295	1.8.3.6	Comisionamiento generador N°4
296	1.8.2.3	Pruebas sistema gas natural
297	1.8.2.4	Comisionamiento equipamiento eléctrico
298	1.8.2.5	Supervisión de operación
299	1.8.2.6	Fin de Puesta en Marcha
300	1.8.4	Auditoria de Calidad
301	1.8.5	Entrega de proyecto
302	1.9	FIN DE PROYECTO

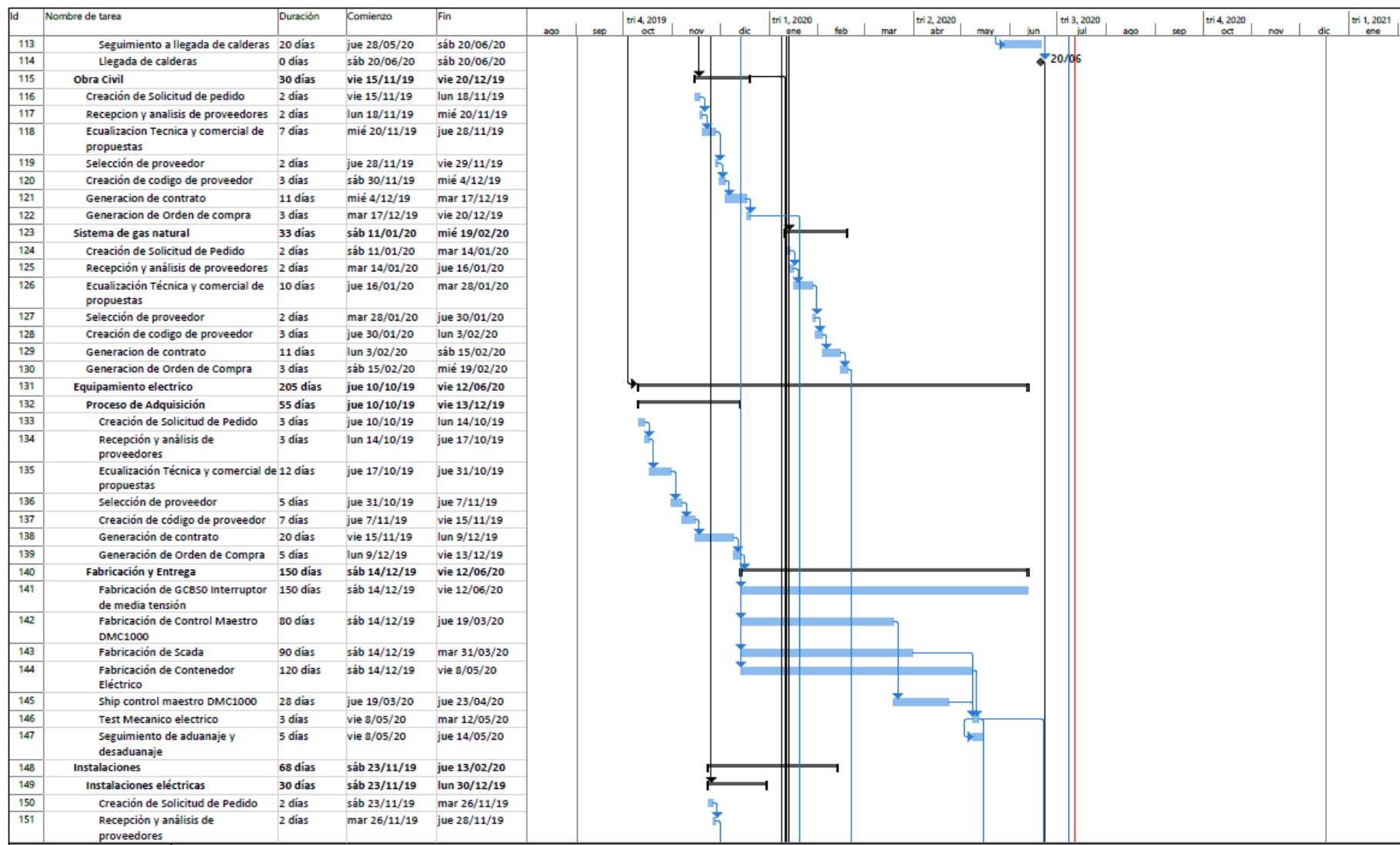
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

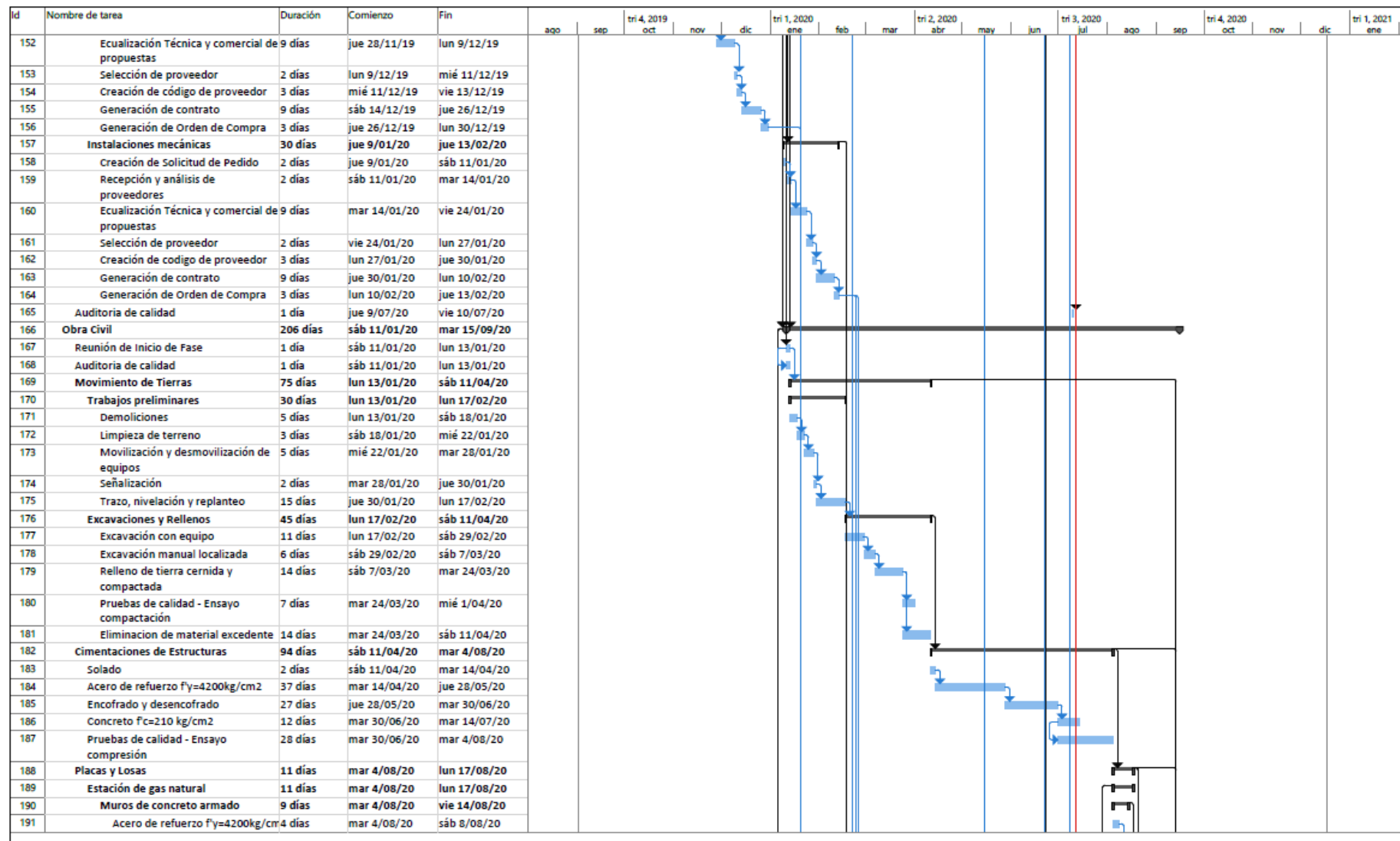
ANEXO 8. Cronograma





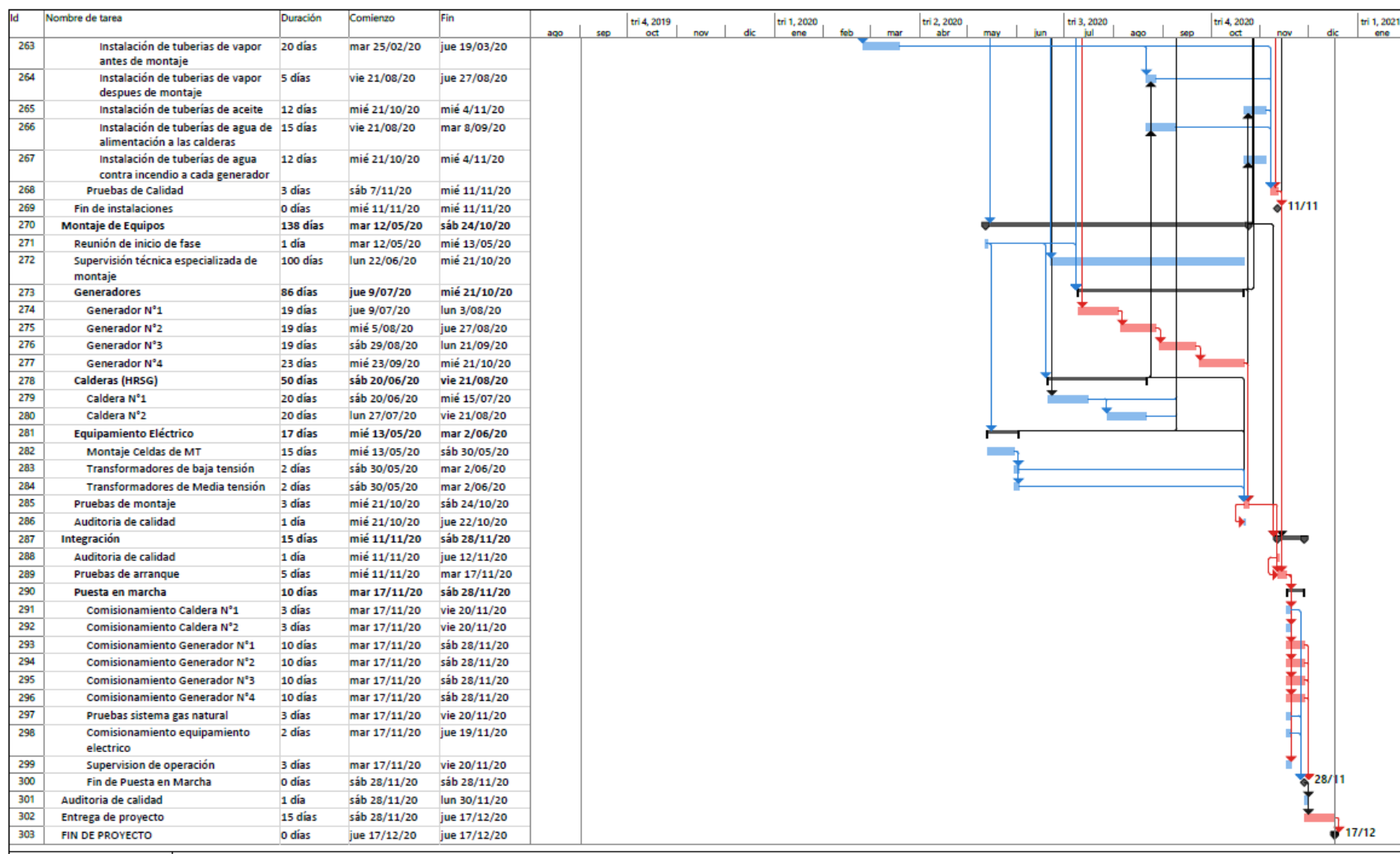







Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin																															
					ago	sep	tri 4, 2019				dic	tri 1, 2020			ene	feb	mar	tri 2, 2020				abr	may	jun	tri 3, 2020		jul	ago	sep	tri 4, 2020				dic	tri 1, 2021
192	Encofrado y desencofrado	3 días	sáb 8/08/20	mié 12/08/20																															
193	Concreto f'c=210 kg/cm2	1 día	mié 12/08/20	jue 13/08/20																															
194	Curado de estructura con aditivo	1 día	jue 13/08/20	vie 14/08/20																															
195	Losa de piso	2 días	vie 14/08/20	lun 17/08/20																															
196	Concreto f'c=210 kg/cm2	1 día	vie 14/08/20	sáb 15/08/20																															
197	Curado de estructura con aditivo	1 día	sáb 15/08/20	lun 17/08/20																															
198	Sala eléctrica de media tension y control	11 días	mar 4/08/20	lun 17/08/20																															
199	Muros de concreto armado	9 días	mar 4/08/20	vie 14/08/20																															
200	Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2	4 días	mar 4/08/20	sáb 8/08/20																															
201	Encofrado y desencofrado	3 días	sáb 8/08/20	mié 12/08/20																															
202	Concreto f'c=210 kg/cm2	1 día	mié 12/08/20	jue 13/08/20																															
203	Curado de estructura con aditivo	1 día	jue 13/08/20	vie 14/08/20																															
204	Losas de Piso	2 días	vie 14/08/20	lun 17/08/20																															
205	Concreto f'c=210 kg/cm2	1 día	vie 14/08/20	sáb 15/08/20																															
206	Curado de estructura con aditivo	1 día	sáb 15/08/20	lun 17/08/20																															
207	Obras complementarias	25 días	lun 17/08/20	mar 15/09/20																															
208	Canalizaciones	20 días	lun 17/08/20	mié 9/09/20																															
209	Buzones de Media tensión	20 días	lun 17/08/20	mié 9/09/20																															
210	Encofrado y desencofrado	10 días	lun 17/08/20	vie 28/08/20																															
211	Concreto f'c=210 kg/cm2	10 días	vie 28/08/20	mié 9/09/20																															
212	Buzones de Baja tensión	20 días	lun 17/08/20	mié 9/09/20																															
213	Encofrado y desencofrado	10 días	lun 17/08/20	vie 28/08/20																															
214	Concreto f'c=210 kg/cm2	10 días	vie 28/08/20	mié 9/09/20																															
215	Fosas de aceite	5 días	mié 9/09/20	mar 15/09/20																															
216	Encofrado y desencofrado	3 días	mié 9/09/20	sáb 12/09/20																															
217	Concreto f'c=210 kg/cm2	2 días	sáb 12/09/20	mar 15/09/20																															
218	Drenajes	10 días	lun 17/08/20	vie 28/08/20																															
219	Drenaje Pluvial	5 días	lun 17/08/20	sáb 22/08/20																															
220	Encofrado y desencofrado	3 días	lun 17/08/20	jue 20/08/20																															
221	Concreto f'c=210 kg/cm2	2 días	jue 20/08/20	sáb 22/08/20																															
222	Drenaje de aceite	5 días	sáb 22/08/20	vie 28/08/20																															
223	Encofrado y desencofrado	3 días	sáb 22/08/20	mié 26/08/20																															
224	Concreto f'c=210 kg/cm2	2 días	mié 26/08/20	vie 28/08/20																															
225	Fin de obras civiles	0 días	mar 15/09/20	mar 15/09/20																															
226	Instalaciones	247 días	lun 20/01/20	mié 11/11/20																															
227	Reunión de inicio de fase	1 día	lun 20/01/20	mar 21/01/20																															
228	Eléctricas	246 días	mar 21/01/20	mié 11/11/20																															
229	Sistema Malla a tierra	238 días	mar 21/01/20	lun 2/11/20																															
230	Instalación de cable desnudo 70 mm2	7 días	mar 21/01/20	mié 29/01/20																															
231	Soldadura de puntos de uniones	2 días	mié 29/01/20	vie 31/01/20																															
232	Prueba de resistencia de malla a tierra	1 día	vie 31/01/20	sáb 1/02/20																															
233	Conexión de malla a tierra a generadores	5 días	mar 27/10/20	lun 2/11/20																															
234	Cableado eléctrico de Media Tensión	8 días	sáb 24/10/20	mar 3/11/20																															

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	ago	sep	tri 4, 2019 oct	nov	dici	tri 1, 2020 ene	feb	mar	tri 2, 2020 abr	may	jun	tri 3, 2020 jul	ago	sep	tri 4, 2020 oct	nov	dici	tri 1, 2021 ene
235	Tendido de cable electrico de Feeder 1- SSEE existente Incomer 2	3 días	sáb 24/10/20	mié 28/10/20																		
236	Tendido de cable eléctrico de Generador 1 - Celda Incomer 1	1 día	mié 28/10/20	jue 29/10/20																		
237	Tendido de cable eléctrico de Generador 2 - Celda Incomer 2	1 día	jue 29/10/20	vie 30/10/20																		
238	Tendido de cable eléctrico de Generador 3 - Celda Incomer 3	1 día	vie 30/10/20	sáb 31/10/20																		
239	Tendido de cable eléctrico de Generador 4 - Celda Incomer 4	1 día	sáb 31/10/20	lun 2/11/20																		
240	Tendido de cable electrico de trafo de SSAA - Celda Feeder 2	1 día	lun 2/11/20	mar 3/11/20																		
241	Conexionado	6 días	mar 3/11/20	mar 10/11/20																		
242	Conexionado de cable eléctrico Incomer 2	1 día	mar 3/11/20	mié 4/11/20																		
243	Conexionado de cable eléctrico Generador 1 - Incomer 1	1 día	mié 4/11/20	jue 5/11/20																		
244	Conexionado de cable eléctrico Generador 2 - Incomer 2	1 día	jue 5/11/20	vie 6/11/20																		
245	Conexionado de cable eléctrico Generador 3 - Incomer 3	1 día	vie 6/11/20	sáb 7/11/20																		
246	Conexionado de cable eléctrico Generador 4 - Incomer 4	1 día	sáb 7/11/20	lun 9/11/20																		
247	Pruebas de conexionado	1 día	lun 9/11/20	mar 10/11/20																		
248	Cableado eléctrico de Baja tensión & Control	53 días	mié 9/09/20	mié 11/11/20																		
249	Cableado electrico de fuerza & control Caldera 1	5 días	mié 9/09/20	mar 15/09/20																		
250	Cableado electrico de fuerza & control Caldera 2	5 días	mié 9/09/20	mar 15/09/20																		
251	Cableado eléctrico de control de Sistema de supervisión SCADA	5 días	mié 9/09/20	mar 15/09/20																		
252	Cableado eléctrico de baja tensión a trafo de SSAA - Generadores	5 días	mar 3/11/20	lun 9/11/20																		
253	Pruebas de Cabelado eléctrico de baja tensión & control	2 días	lun 9/11/20	mié 11/11/20																		
254	Mecánicas	221 días	mié 19/02/20	mié 11/11/20																		
255	Skid Sistema de Gas Natural	218 días	mié 19/02/20	sáb 7/11/20																		
256	Fabricación Skid de estación de regulación y medición de gas	20 días	mié 19/02/20	vie 13/03/20																		
257	Instalación Skid de estación de regulación y medición de gas	20 días	vie 13/03/20	lun 6/04/20																		
258	Pruebas de Skid de estación de regulación y medición de gas	5 días	lun 6/04/20	mar 14/04/20																		
259	Instalación de tuberías internas de gas natural	20 días	mar 14/04/20	vie 8/05/20																		
260	Conexionado de tuberías a cada generador	9 días	sáb 24/10/20	mié 4/11/20																		
261	Pruebas finales	3 días	mié 4/11/20	sáb 7/11/20																		
262	Tuberías y uniones	210 días	mar 25/02/20	mié 4/11/20																		



ANEXO 9. Formato de plan de auditoría

	Formato de Plan de Auditoría	ANGLO-FPA
		Revisión 2
		Fecha: 10/09/18
Organización:		
Dirección:		
Número de Visita		Fecha actual de visita:
Visita vence en fecha:		
Auditor líder:		
Miembros de Equipo:		
Standard(s):		
Idioma		
Alcance de la Auditoria:		

Objetivos: Confirmar que el sistema de gestión ha sido establecido e implementado acorde con los requerimientos del estándar de auditoria.

Fecha	Hora	Auditor	Area / Departamento / Proceso / Función	Contacto Clave

ANEXO 10. Formato de cuestionario de auditoria de calidad

 ANGLO PERUANA	Formato de Cuestionario de Auditoría de Calidad	ANGLO-FCAC
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18

Fecha: _____

Área: _____

Ubicación: _____

Responsable: _____

Nombre

Firma

Día


Auditoria de Calidad Inicial ☐

Auditoria de Calidad de Seguimiento ☐

Ase. Calidad	Fecha	Obtención	Fecha
--------------	-------	-----------	-------

Este documento se utiliza para la evaluación de las capacidades y del sistema de calidad y cumplimiento de procesos y procedimientos de las diferentes áreas de proceso productivo.

ANEXO 11. Formato de reporte de auditoria de calidad

 ANGLO PERUANA	Formato de Reporte de Auditoría de Calidad				ANGLO-FRAC			
					Revisión 2			
					Fecha: 10/9/18			
Organización								
Dirección								
Estándar								
Representante								
Lugar Auditoría					Fecha de Auditoría			
Código CAE		NACE		Código Área Técnica				
Nro. de Empleados				Nro. De Folios	01			
Auditor Líder				Personal adicional al equipo				
Organización								
Dirección								
Estándar								
Representante								
Lugar Auditoría					Fecha de Auditoría			
Código CAE		NACE		Código Área Técnica				
Nro. de Empleados				Nro. De Folios	01			
Auditor Líder				Personal adicional al equipo				

1. Objetivos de la Auditoría.

Los objetivos de la auditoría fueron:

- Verificar que el sistema de gestión cubre con todos los requerimiento del estándar de auditoría.
- Verificar que la organización ha implementado efectivamente el sistema de gestión planificado.
- Verificar que el sistema de gestión es capaz de apoyar con el logro de los objetivos de la organización y políticas.

2 Ámbito de evaluación

Alcance

Ámbito

Exclusiones

- Diseño y Desarrollo

Ha sido el alcance modificado como resultado de la auditoría

SI [] NO []

El proceso de auditoría consistió en consulta y revisión de las actividades y documentación del

Sistema de Gestión de Calidad establecido: se trata de determinar si el proyecto de ampliación de planta está trabajando según lo previsto.

3 Conclusiones de la Auditoría Actual

El equipo auditor condujo una auditoría basada en procesos enfocándose en aspectos/riesgos/objetivos significativos requeridos por el estándar. Los métodos de auditoría fueron encuestas, observación de las actividades y revisión de la documentación y registros.

La estructura de la auditoría fue acorde con el plan.

El Equipo Auditor concluye que el área SI ☐ NO ☐ ha establecido y mantenido el sistema de administración en línea con los requerimientos del estándar y demostrado la habilidad del sistema para completar los requerimientos para los productos o servicios dentro del ámbito de la política de la organización y sus objetivos.

Número de no conformidades identificadas: _____ Mayor _____ Menor

Además el equipo auditor recomienda que, basado en los resultados de la auditoría, y el estado de madurez y desarrollo del sistema

Continuar ☐ hasta que las acciones correctivas sean completadas

4. Resultados de la auditoría previa

Los resultados de la última auditoría del sistema han sido revisados, en particular para comprobar que las acciones correctivas han sido realizadas, para cubrir la no conformidad encontrada. La auditoría concluye que:

☐ Todas las no conformidades han sido corregidas, y la acción correctiva prevalece para continuar siendo efectiva

☐ No se han cubierto adecuadamente las no conformidades encontradas en la auditoría previa y se han vuelto a incluir en la sección de no conformidades del reporte actual.

5. Hallazgos de la Auditoría

La documentación del sistema de gestión demostró conformidad con los requerimientos del estándar de la auditoría, y proveyó la estructura para soportar la implementación y mantenimiento del sistema de gestión.

SI: ☐ NO ☐

SI: ☐ NO ☐

El proceso de revisión de la gestión demostró la capacidad para asegurar la continua idoneidad, adecuación y efectividad al sistema de gestión.

SI: ☐ NO ☐

Durante todo el proceso de auditoría, el sistema de gestión demostró conformidad con los requerimientos del estándar de auditoría.

6. Pasos Significativos seguidos

Los procesos específicos, actividades y funciones revisadas son detalladas en el plan de auditoría. En el desarrollo de la auditoría, diversos pasos fueron desarrollados incluyendo los siguientes pasos primarios a continuación.

- Relacionados con la auditoría previa:
- Relacionados con la auditoría actual :

Almacén de repuestos y Suministros.

Se revisa el procedimiento de recepción y almacenamiento y despacho de repuestos Ver. 6.0. Se revisa el control de stocks de materiales críticos y Layout de Almacén de repuestos y suministros N°4 Ver. 2.0. Se verifica las condiciones de almacenamiento.

Verificación de los materiales. Los materiales críticos lo revisa almacén, y los pedidos usuarios lo verifican cada usuario.

No conformes. El usuario y/o almacén según corresponda la solicitud, cuando hay no conformes se envía mail de comunicación a Compras, para su registro de No Conforme.

Mejoras. Se evidencia el Plan de Trabajo hasta el 2014 acerca de nueva identificación y verificación de stocks-inventarios.

Indicadores de Procesos.

- Exactitud de registro de inventario. Meta 90%. Para el mes de agosto se registró 86%
- Rotación. Valorizado. Meta < 20%. Para el mes de agosto se registró 64%.

7. No conformidades.

No se encontró ninguna no conformidad

8. Observaciones Generales y Oportunidades de Mejora.

La organización no cuenta con un certificado de Defensa Civil. Indican que están en trámite, sin embargo no muestran evidencia de ello.


El procedimiento de Control y tratamiento de productos no conformes, Ver. 4.0, sólo considera el Producto No conforme obtenido de la producción que no cumple con las especificaciones técnicas del producto; sin embargo, no abarca a los aquellos productos que no cumplen con los requisitos comerciales del cliente (como los acuerdos de ventas con los distribuidores) detectados antes de ser un reclamo.

Según la especificación Técnica se tiene la variable opacidad fotovoltaica Min 86%. Sin embargo no se evidencia la verificación de dicha variable.

9. Registro de Participantes de Reunión de Apertura y Cierre.

Nombre	Posicion	Apertura	Cierre
	Asistente de Mantenimiento		
	Ingeniero de Mantenimiento		
	Jefe de Marketing		
	Jefe de Mnnto Mecánico		
	Gerente General		

ANEXO 12. Formato de acta de entrega

	Acta de entrega del proyecto	ANGLO-AEP
		Revisión 2
		Fecha: 10/9/18

Información General

Nombre del Proyecto:	
Área Solicitante:	
Gerente del Proyecto:	
Presupuesto:	
Tipo de Proyecto:	
Fecha de Inicio:	
Fecha de Elaboración:	

Resumen del Proyecto

Resumen del proyecto (datos relevantes del proyecto)
--

Aceptación y Cierre del Proyecto

La presenta acta con fecha _____ tiene por objetivo suscribir la conformidad, aceptación y cierre del proyecto por parte de los Stakeholders.


Observaciones

--

Control de Aprobaciones

Aprobado por:	Nombre:	Firma
Jefe de Operaciones		
Gerente del Proyecto		
Director de Operaciones		
Gerente General		

ANEXO 13. Ficha de mejora de los procedimientos

 ANGLO PERUANA	Ficha de mejora de los procedimientos		ANGLO-FMP																															
			Revisión 2																															
			Fecha: 10/9/18																															
Proceso/Factor de calidad																																		
Proceso de ejecución																																		
Sub. Proceso																																		
Selección de los proveedores homologados																																		
Definición del Sub. Proceso																																		
Comprende la selección de los proveedores homologados para la ejecución del proyecto.																																		
Criterios del Sub. Proceso/Factor de calidad																																		
Para la selección de los proveedores homologados se consideran los siguientes aspectos:																																		
<ul style="list-style-type: none"> Gestión de calidad Gestión Ambiental Responsabilidad Social Seguridad y Salud Ocupacional Estados Financieros 																																		
Método de medición del sub. proceso/Factor de calidad																																		
Para la selección de los proveedores homologados se consideran los siguientes criterios:																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th>CRITERIO</th> <th>PONDERACIÓN</th> <th>MEJORA DETECTADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Costo</td><td>20%</td><td></td></tr> <tr><td>Plazo de entrega</td><td>15%</td><td></td></tr> <tr><td>Funcionalidad</td><td>15%</td><td></td></tr> <tr><td>Mantenimiento</td><td>10%</td><td></td></tr> <tr><td>Garantía</td><td>10%</td><td></td></tr> <tr><td>Experiencias profesionales</td><td>15%</td><td></td></tr> <tr><td>Capacidad financiera</td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>Seguridad y Medio Ambiente</td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>Desempeño anterior</td><td>5%</td><td></td></tr> </tbody> </table>					CRITERIO	PONDERACIÓN	MEJORA DETECTADA	Costo	20%		Plazo de entrega	15%		Funcionalidad	15%		Mantenimiento	10%		Garantía	10%		Experiencias profesionales	15%		Capacidad financiera	5%		Seguridad y Medio Ambiente	5%		Desempeño anterior	5%	
CRITERIO	PONDERACIÓN	MEJORA DETECTADA																																
Costo	20%																																	
Plazo de entrega	15%																																	
Funcionalidad	15%																																	
Mantenimiento	10%																																	
Garantía	10%																																	
Experiencias profesionales	15%																																	
Capacidad financiera	5%																																	
Seguridad y Medio Ambiente	5%																																	
Desempeño anterior	5%																																	
Propuesta de mejora/Resultados deseados																																		
Control de Solicitud																																		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA																															
	Jefe de Oficina Técnica																																	
Controles de aprobación																																		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA																															
	Project Manager																																	

ANEXO 14. Roles de los principales agentes del proyecto

Rol del Analista de proyectos

Nombre del Rol
Analista de Proyectos
Objetivo del Rol
Es la persona encargada de apoyar al Project Manager en la gestión del proyecto, documentando los datos del proyecto en cuanto a costes, tiempo, solicitudes de cambio, etc... es el encargado de elaborar los informes de desempeño.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">- Mantener los datos de desempeño actualizados del proyecto- Mantener informados al equipo del proyecto con las actualizaciones del plan del proyecto
Funciones
<ul style="list-style-type: none">- Elaborar los informes de desempeño del proyecto- Elaborar las presentaciones de las reuniones- Tomar nota en las reuniones del proyecto y plasmarlas en un acta de reuniones- Llevar el control del flujo de gastos del proyecto- Llevar el control del tiempo del proyecto
Reporta: Project Manager
Supervisa: -

Rol del Jefe de Oficina Técnica

Nombre del Rol
Jefe de oficina técnica
Objetivo del Rol
Informar al gerente de proyecto y coordinar con los especialistas de ingeniería mecánica, ingeniería civil, ingeniería eléctrica los avances en los diseños de ingeniería del proyecto, de las memorias de cálculo, especificaciones técnicas y los planos del proyecto.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">-Supervisar las actividades de ingeniería-Asegurar la entrega a tiempo de los expedientes-Asegurar la Calidad de los entregables
Funciones
<ul style="list-style-type: none">-Aprobar los expedientes técnicos-Aprobar los planos eléctricos, mecánicos y civiles-Preparar los RFP para los contratistas de obra civil e instalaciones
Reporta: Project Manager
Supervisa: Ingeniero electricista, mecánico y civil

Rol del Supervisor de Calidad

Nombre del Rol
Supervisor de Calidad
Objetivo del Rol
Asegurar el cumplimiento de calidad del proyecto mediante auditorías internas, formar parte del comité de control de cambios como el consultor.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">-Asegurar el cumplimiento del plan de calidad del proyecto-Desarrollar al equipo de proyecto en temas de calidad-Identificar mejoras en los procesos del proyecto
Funciones
<ul style="list-style-type: none">-Elaborar y difundir el plan de calidad del proyecto-Realizar auditorías internas a los procesos del proyecto durante el ciclo de vida del proyecto- Participar en el comité de control de cambios analizando los impactos en el proyecto
Reporta: Project Manager
Supervisa: -

Rol del Especialista Senior de procura y contratos

Nombre del Rol
Especialista Senior de procura y contratos
Objetivo del Rol
Asegurar la compra de los principales equipamientos y servicios involucrados en el proyecto
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> -Gestión de contratos -Gestión de evaluación y selección de proveedores -Garantizar que los proveedores y contratistas cumplan con la entrega del bien o servicio adquirido
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar el contrato en conjunto con el área legal y Project manager -Negociar los contratos y gestionar el cierre -Gestionar los conflictos internos del proyecto apoyando al Project Manager -Gestionar la aprobación de las OC -Evaluar las propuestas de los diferentes oferentes para los servicios a contratar -Realizar la ecualización comercial y técnica conjuntamente con el especialista de equipamiento y jefe de obra de las propuestas comerciales
Reporta: Project Manager
Supervisa: Analista de procura y contratos

Rol del Analista de procura y contratos

Nombre del Rol
Analista de procura y contratos
Objetivo del Rol
Apoyar en la compra de los principales equipamientos y servicios del proyecto al especialista de procura y contratos
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> -Asegurar la generación de solicitudes de compras de los equipamientos y servicios -Asegurar el cumplimiento de entrega de todos los entregables de los proveedores y servicios -Asegurar que los proveedores y contratistas reciban las OC
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> -Comunicar el status de las solicitudes de pedido generadas por el proyecto -Realizar el informe relativo a la fase de procura del proyecto -Generar las Órdenes de compra en el sistema SAP -Enviar las Órdenes de compra a los proveedores y contratistas -Realizar el seguimiento de entrega de los principales equipamientos del proyecto -Realizar el seguimiento a la finalización y entrega de toda la información de los servicios adquiridos durante el proyecto
Reporta: Especialista Sr. de procura y contratos
Supervisa: -

Rol del Jefe de Obra

Nombre del Rol
Jefe de Obra
Objetivo del Rol
Asegurar que se realice todo el trabajo detallado en los expedientes técnicos civiles, eléctricos y mecánicos de la infraestructura del proyecto
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> -Asegurar la entrega del 100% de los trabajos de las obras civiles e instalaciones -Comunicar los cambios en el alcance, tiempo y costos que pudieran surgir en la etapa de implementación -Realizar un informe semanal con el estatus de avance de los trabajos al Project Manager
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> -Aprobar los informes de cierre de las obras civiles -Aprobar los informes de cierre de las instalaciones mecánica -Aprobar los informes de cierre de las instalaciones eléctricas -Coordinar con los supervisores el trabajo a realizar cada día -Monitorear el avance de las obras e instalaciones mecánicas -Comunicar mediante un informe de desempeño el estatus del trabajo semanalmente al Project Manager -Indicar a los contratistas y/o proveedores de servicio, en coordinación con el SSOMA, los diferentes requisitos a cumplir en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente necesarios para el ingreso al proyecto.
Reporta: Project Manager
Supervisa: Supervisores, Contratistas

Rol del Supervisor SSOMA


Nombre del Rol
Supervisor SSOMA
Objetivo del Rol
Asegurar que se realice capacitación, instrucción y entrenamiento de todo el personal ya sea propio, de contratistas, proveedores y visitantes en temas de seguridad y salud laboral; así como cuidado del medio ambiente en todos los trabajos que se realicen.
Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> -Identificación, análisis y valoración de los aspectos ambientales a realizar en el desarrollo del proyecto. -Preparar la documentación referente a prevención de riesgos y protección ambiental manteniéndola siempre actualizada.
Funciones
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar la implementación y el seguimiento de las medidas de mitigación frente a posibles impactos ambientales significativos. -Participar en la elaboración de normas y procedimientos de ejecución de trabajos, asegurándose de incluir aspectos de seguridad y salud ocupacional. -Realizar inspecciones y observaciones programadas o no programadas para identificar, evaluar y controlar las posibles no conformidades correspondientes a la seguridad, salud ocupacional y protección ambiental. -Realizar inspecciones no programadas a las instalaciones, equipos, herramientas y materiales para detectar y controlar las posibles no conformidades que residen en la falta de mantenimiento, mala adquisición, deficiente diseño, etc. -Informar mensualmente al Project manager sobre el avance de los programas de prevención de riesgos y protección ambiental.
Reporta: Project Manager
Supervisa: Supervisores , Contratistas, Proveedores e Ingenieros

ANEXO 15. Membrete de documentos y formato de registro de conflictos

Membrete

 ANGLO PERUANA	NOMBRE DE DOCUMENTO	Código
		Revisión #
		Fecha: dd/mm/aa

Formato de registro de conflictos

 ANGLO PERUANA	REGISTRO DE CONFLICTOS					ANGLO-FC
						Revisión #
						Fecha: dd/mm/aa
Código de conflicto	Descripción	Involucrados	Enfoque de solución	Acciones de solución	Responsable	Resultado obtenido

Diligenciamiento:

Código de conflicto: XX-ZZZ-YYYYYY, cada conflicto tendrá un código único empezando con las iniciales de la Fase del Proyecto: DI: Diseño, PL: Permisos y licencia, PE: Procura de Equipamiento, IP: Implementación de la Planta, IN: Integración, seguido del número del conflicto: 001; 002; 003..., seguido de la fecha en el Formato DDMMAA.

Descripción: Se detallará de forma clara y concisa el origen del conflicto, porqué es relevante que se atienda y el impacto en el proyecto.

Involucrados: Se identifican todos los involucrados en el conflicto.


Enfoques de Solución: Determinar el enfoque de solución que mejor se adapte a solucionar el conflicto descrito, entre los enfoques se tienen: el directo y el, colaborativo.

Acciones de solución: Se describen todas las acciones de solución que surgieron de las sesiones de trabajo para resolver el conflicto.

Responsable: Se asigna un responsable que se encargará de asegurarse que el conflicto sea resuelto, se tendrán diferentes responsables de acuerdo con la magnitud y estado del conflicto.

Resultado obtenido: se anota el resultado obtenido, sea positivo o negativo que servirá como lecciones aprendidas para otros proyectos.

ANEXO 16. Formato de reuniones

 ANGLO PERUANA	ACTA DE REUNIÓN		ANGLO-AR	
			Revisión #	
			Fecha: dd/mm/aa	
NOMBRE: PROYECTO TUMI				
INFORMACIÓN BÁSICA				
Objetivo de la reunión:				
Duración en minutos programada	Min b	Duración Real	min	HORA: XX: YY
Tipo de Reunión				
Seguimiento <input type="checkbox"/>				
Coordinación <input type="checkbox"/>				
ASISTENCIA				
CARGO CONVOCADOS	Nombre y Apellidos		Asistió	
			SI	NO
AGENDA				
Puntos a Tratar			Completado	
			SI	NO
1-				
2-				
DESARROLLO DE LA REUNIÓN				
Punto 1				
Punto 2				
Punto 3				
COMPROMISOS DE LA REUNIÓN				
<i>Las actividades que se destinan a seguimiento deben ser incluidas en la lista de pendientes contenida en el acta anterior</i>				
DEL ACTA PASADA (s)				
QUE	QUIEN		CUANDO	
DE LA PRESENTE ACTA				
QUE	QUIEN		CUANDO	
INDICADORES DE LA REUNIÓN				
	Indicadores		Porcentaje	
Asistencia	# Asistentes / # convocados * 100 =			
Cumplimiento Agenda	# Temas Tratados / # temas agenda * 100 =			
Uso del Tiempo	Duración Real de la reunión / Duración planeada de la reunión * 100 =			
Acta Elaborada por		Fecha		

ANEXO 17. Sustento del impacto económico

RK	ID	RIESGO	PÉRDIDA TOTAL (Pt)	SUSTENTO
1	2.1	Incumplimiento de los plazos gubernamentales en la revisión y aprobación de los estudios	800,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 20 días.
2	2.2	Incumplimiento de los plazos gubernamentales en la entrega de los permisos y licencias	800,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 20 días.
3	2.3	Incumplimiento de los plazos gubernamentales en el proceso de aduanaje y desaduanaje	500,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 20 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 10 días.
4	4.2	Retrasos en la entrega de la ingeniería de detalle	800,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 20 días.
5	3.1	Deficiencias en la fabricación de calderas y/o cogeneradores	600,000.00	Se considera el costo de paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días
6	3.2	Llegada tardía de las calderas y/o cogeneradores	600,000.00	Se considera el costo de paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días
7	3.3	Retrasos en el proceso de compra de bienes o servicios	800,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 30 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 20 días.
8	5.4	Fallas en las pruebas de pre-operación	400,000.00	Se consideran los siguientes costos - Pago de una consultoría especializada en el diseño y operación (\$ 50,000). - Pago por trabajos adicionales de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 10 días - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 10 días. - Pago de mayores gastos generales (\$ 5,000 por día) por 10 días.
9	1.2	Falta de disponibilidad de profesionales calificados	400,000.00	Se considera el costo por retrasos en la aprobación de trabajos de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 20 días
10	1.4	Renuncia del personal clave del proyecto	400,000.00	Se considera el costo por retrasos en la aprobación de trabajos de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 20 días
11	1.6	Paralización por problemas con el sector construcción civil	400,000.00	Se considera el costo por paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 20 días
12	4.1	Retrabajos de ingeniería	400,000.00	De acuerdo a los proyectos anteriores desarrollados en ANGLO CORPORATION, se considera un costo de retrabajo del 5% del costo de las actividades del proyecto
13	5.3	Interferencia excesiva entre contratistas	400,000.00	Se consideran los siguientes costos - Paralización de un frente de trabajo (\$ 20,000 por día) por 15 días. - Pago de sobretiempo y turnos noche (\$10,000 por día) por 10 días.
TOTAL (\$)			7,300,000.00	

ANEXO 18. Procesos del área de compras de ANGLO PERUANA

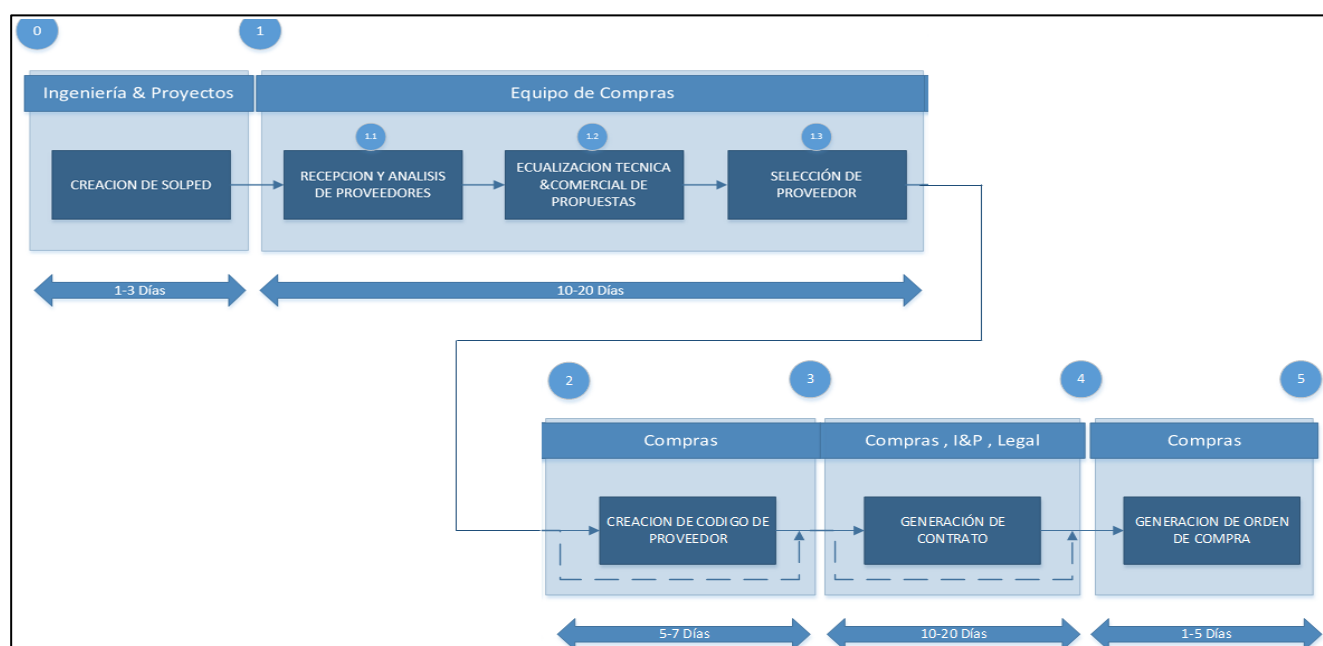
1. Política de hacer o comprar

Área	Bienes	Servicios
MANTENIMIENTO	Hacer o Comprar	Hacer o Comprar
INGENIERÍA & PROYECTOS (I&P)	Comprar	Comprar



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

2. Flujo del proceso de generación de una Orden de Compra

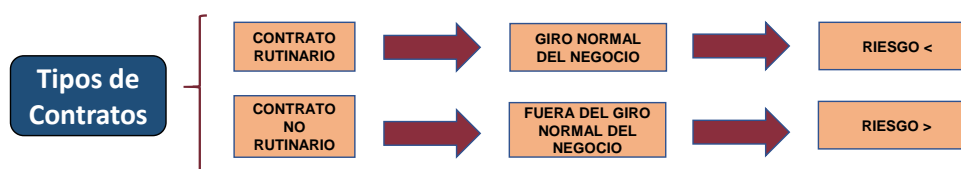


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El proceso para generar una Orden de Compra tiene varios escenarios posibles según el tipo de servicio o bien que se requiera adquirir, por la necesidades de un proveedor especializado, por la complejidad y/o disponibilidad del bien o servicio. En ese sentido, a continuación, se detallan todos los escenarios que suelen manejarse en un proceso de compra de ANGLO PERUANA.


Escenario	Tiempo	Descripción	Requisitos
0-1-2-3-4-5	27-55 días	Suele darse cuando se selecciona un proveedor nuevo bajo una contratación por ser un servicio o bien muy especializado y crítico para el proyecto o el monto de adquisición supera los US\$ 150,000.	-Evaluación técnica y comercial. -Aprobación de contrato. -Aprobación de generación de OC.
0-1-3-4-5	22-48 días	Se da cuando se selecciona a un proveedor que se encuentra dentro del portafolio de proveedores estratégicos.	-Evaluación técnica y comercial. -Aprobación de contrato. -Aprobación de generación de OC.
0-1-4-5	12-28 días	Se da cuando no se requiere ni generar un contrato ni crear a un nuevo proveedor, normalmente son servicios o bienes de adquisición rutinarios y con un nivel de inversión menor a los US\$150,000.	-Evaluación técnica y comercial. -Aprobación de generación de OC.
0-1.1-4-5	5-11 días	Se da cuando un servicio o bien tiene que ser direccionado a un proveedor único que por garantía, disponibilidad o especialidad solo ese proveedor puede realizar el servicio o suministrar el equipamiento.	-Formato de excepción. -Aprobación de OC.

3. Tipos de contratos



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO 19. Matriz de decisión de la propuesta técnica y económica


 ANGLO PERUANA	Matriz de decisión						ANGLO-GC-MD	
							Revisión 1	
							Fecha: 10/9/18	

Factor	Peso	Postor 1		Postor 2		Postor 3	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
Evaluación técnica	20%						
Evaluación económica	20%						
Tiempo de entrega	15%						
Funcionalidad	15%						
Mantenimiento	10%						
Garantía	10%						
Enfoque de Gestión	5%						
Capacidad financiera	5%						
Puntaje obtenido							
<i>El puntaje otorgado será de 1, 2, 3, 4 y 5, siendo la mínima 1 y la máxima 5</i>							
Comentarios:							

El comité de selección suscribe el presente Acta en señal de conformidad.

<hr/> Especialista Senior de Procura y Contratos	<hr/> Project Manager Proyecto TUMI
<hr/> Jefe de Oficina Técnica	<hr/> Administrador

ANEXO 20. Modelo de contrato de compra

	CONTRATO N° 0001-2019-ANGLO PERUANA-TUMI	ANGLO-GC-CONT
		Revisión 2
		Fecha: 20/8/18

En la ciudad de Lima, se celebra este contrato a los ____ días del mes de _____ de 2018, por y entre ANGLO PERUANA S.A., a quien en adelante se denominará APSA, debidamente representado por el Sr. _____, Especialista Senior de Procura y Contratos, y de la otra parte la empresa _____, representado por el Sr. _____, a quien en adelante se le denominará EL PROVEEDOR, quienes suscriben a os términos y condiciones siguientes:

OBJETO DEL CONTRATO

EL PROVEEDOR se obliga a realizar para APSA la fabricación, traslado y puesta en obra de 4 generadores de 3.5 MW, de acuerdo a las especificaciones técnicas del presente contrato, en concordancia con la propuesta técnica presentada por EL PROVEEDOR durante la etapa de concurso, los cuales forman parte integral del presente contrato.

VIGENCIA DE CONTRATO

El presente contrato tiene vigencia desde el día de su suscripción y rige hasta la entrada en operación de los generadores. El plazo será contabilizado en días calendarios y para el presente contrato es de _____ días.

PRECIO Y PAGO

Precio

En consideración a la venta de Equipos y los Servicios que prestará EL PROVEEDOR a través de este Contrato, APSA pagará a EL PROVEEDOR el precio ascendente a US\$ 3,298,896.71.

Los precios constituirán la única y total compensación de EL PROVEEDOR en relación con este Contrato. Los precios no se modificarán durante la Vigencia, excepto en los casos previstos en este documento. APSA no será responsable de ningún otro honorario o gasto a menos que APSA lo autorice expresamente y por escrito.

Pago

EL PROVEEDOR enviará sus facturas de pago solo después de la entrega de los Equipos o la prestación de los Servicios de acuerdo al detalle del Anexo III del presente contrato, o en cualquier otro momento que se acuerde mutuamente entre APSA y EL PROVEEDOR.

APSA emitirá el pago de los montos indicados en las facturas enviadas por EL PROVEEDOR dentro de los 75 días calendarios de la recepción.

ENTREGA

Fecha

EL PROVEEDOR trabajará con diligencia a la velocidad y de la manera que sea necesaria para garantizar que la entrega del Equipo y Servicios se completen según lo establecido en el cronograma de entrega.

Términos

EL PROVEEDOR enviará a APSA todos los Equipos de generación a su planta de Lurín. El título de propiedad de todos los Equipos se transferirá a APSA inmediatamente después de la entrega de dichos Equipos y componentes a APSA.

GARANTÍAS

EL PROVEEDOR garantiza que:

- Todos los Equipos y Servicios entregados serán nuevos, cumplirán estrictamente todas las Especificaciones, descripciones y otras condiciones de este Contrato, estarán libres de defectos, serán comercializables, aptos y seguros para su propósito previsto y para todos los propósitos razonablemente previsibles, y estarán libres de todos los gravámenes u otros derechos prendarios, y el título de los Equipos libre de defectos y restricciones ocultas será cedido por EL PROVEEDOR a APSA.
- Se conducirá y completará todas las actividades relacionadas con este Contrato en conformidad con las normas más altas de los oficios o profesiones involucradas.
- Obtendrá y cederá o proporcionará a APSA los beneficios de las garantías proporcionadas por los fabricantes o proveedores de ideas, software, componentes o equipos incorporados en los Equipos y Servicios, y cumplirá con sus responsabilidades de manera que dichas garantías permanezcan en su pleno efecto.
- Permanecerá en todo momento en cumplimiento de las Leyes correspondientes, independientemente de si dichas Leyes se relacionan o son aplicables a este Contrato.
- EL PROVEEDOR realizará como mínimo tres capacitaciones para que el personal de APSA conozca el funcionamiento del equipo de los equipos adquiridos. Esta capacitación se realizará conforme a lo indicado en su propuesta técnica.

AUDITORIAS

EL PROVEEDOR, sin cargo adicional, proporcionará a los Representantes Autorizados de APSA la asistencia que razonablemente requieran. APSA podrá realizar, si así lo cree conveniente, auditorias inopinadas a cargo su personal o de un tercero.

Después de una auditoría, y en un plazo no mayor a dos días hábiles ASSPA y EL PROVEEDOR se reunirán para analizar los hallazgos de los Representantes Autorizados, y EL PROVEEDOR responderá a todas las deficiencias identificadas y los cambios sugeridos por el informe de auditoría.

PENALIDADES

Por retrasos

En caso de retraso en el plazo por parte de EL PROVEEDOR en brindar el bien o servicio de acuerdo a su plan de hitos, y este plazo no pueda recuperarse, se aplica la penalidad de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Penalidad\ diaria = \frac{0.10 \times Monto\ contratado}{F \times Plazo\ en\ días}$$

Asimismo, el Factor de penalidad (F) que se aplica en la mencionada fórmula es la siguiente:

Plazo menor o igual a 60 días:

Bienes	0.40
Servicios	0.30

Plazo mayor a 60 días:

Bienes	0.30
Servicios	0.25

Por normas de seguridad

En caso de incumplimiento en normas de seguridad, establecidas por APSA y la normativa nacional, se aplicarán penalidades de acuerdo al siguiente detalle:

$$Penalidad = \frac{0.10 \times Monto\ contratado}{F \times Plazo\ en\ días}$$

Donde

F = 1, si el riesgo es alto

F = 2, si el riesgo es menor

N°	Circunstancias	F
1	Manejo de equipo sin autorización.	2
2	Falta de advertencias en zona de labores	2
3	Falta de anclajes en operaciones necesarias	1
4	Manejo a velocidad inadecuada	2
5	Hacer inoperable los instrumentos de seguridad	1
6	Uso de equipo defectuoso	1
7	Uso inapropiado de EPP	1
8	Levantamiento de carga bajo condición inadecuada	1
9	Almacenamiento inadecuado	2
10	Manutención de equipo en operación	1
11	Bajo influencia del alcohol u otras drogas	1
12	Uso inapropiado del equipo	1
13	No seguir procedimiento	2
14	Protección y barreras inadecuadas	1
15	EPP inapropiado o impropio	1
16	Herramienta, equipo o material defectuoso	1
17	Congestión o acción restringida	2
18	Sistema de advertencia inadecuado	2
19	Peligro de explosión o incendio	1
20	Zona de trabajo en desorden con riesgo/ Aseo deficiente	2
21	Exposición a temperaturas extremas	1
22	Iluminación inadecuada / deficiente	2
23	Ventilación inadecuada	1
24	Condiciones ambientales peligrosas	1

RESOLUCIÓN

Resolución por causa

Este Contrato puede ser resuelto antes del vencimiento de la vigencia, por las siguientes causas

- Con base en el acuerdo mutuo por escrito de las partes.
- Por APSA y EL PROVEEDOR, por incumplimiento de cualquiera de los términos de este documento por la otra parte si el incumplimiento no se corrige en el periodo de 15 días útiles luego de la recepción de la otra parte de una notificación por escrito que indique dicho incumplimiento.
- Por APSA, si por alguna razón se produce un cambio en la propiedad (mayor al 60%), administración (cambios de accionistas) o control de EL PROVEEDOR (cambio de grupo económico), o si las actividades de EL PROVEEDOR en relación con este Contrato de manera total o parcial están sujetas al control o dirección de cualquier agente gubernamental, funcionario, representante, designado o cualquier otra persona, empresa o compañía que no

forme parte de este Contrato.

- Por APSA, inmediatamente después de la notificación, si EL PROVEEDOR alega que un Evento de Fuerza Mayor puede durar más de 25 días y dicha resolución no tiene sanción, responsabilidad u obligación de dicha resolución hacia EL PROVEEDOR

Resolución automática

Este Contrato se resolverá automáticamente sin necesidad de acción de ninguna de las partes si cualquiera de las partes se declara insolvente, no puede pagar las deudas vencidas o realiza una cesión en beneficio de acreedores.

Este Contrato se resolverá automáticamente sin necesidad de acción por parte de APSA, si alguna Ley u otra medida gubernamental cambia la relación creada por este Contrato u otorga derechos a EL PROVEEDOR no otorgados en virtud de este Contrato.

Efecto de la Resolución

La resolución de este Contrato no liberará a ninguna de las partes de ninguna obligación o responsabilidad acumulada en virtud de este Contrato hasta el momento efectivo de resolución y no liberará a ninguna de las partes de las obligaciones continuas en conformidad con este Contrato

INDEMNIZACIÓN

EL PROVEEDOR indemnizará, mantendrá libre de responsabilidad, y si así lo solicita APSA, defenderá a APSA y sus directores, funcionarios y empleados frente a todos y cada uno, de daños a terceros, obligaciones, reclamos, sentencias, costos, cargos y gastos que surjan como resultado del cumplimiento o incumplimiento de parte de EL PROVEEDOR o de cualquier acción u omisión de EL PROVEEDOR y sus empleados, agentes y subcontratistas

Por su parte APSA asume frente a EL PROVEEDOR total responsabilidad por los daños y perjuicios que sean consecuencia directa e inmediata del incumplimiento de sus obligaciones derivadas del presente Contrato. En tal sentido, se obliga a mantener patrimonialmente indemne a EL PROVEEDOR respecto de los daños y perjuicios que sean consecuencia directa e inmediata de la falsedad o imprecisión de las garantías prestadas, o de la inejecución o el cumplimiento parcial, tardío o defectuoso de las obligaciones asumidas en virtud del presente Contrato.

SEGURO

Durante el Plazo de este Acuerdo y durante al menos 3 años a partir de entonces, EL PROVEEDOR deberá mantener las siguientes coberturas de seguro:

- Seguro de Compensación para Trabajadores según lo exija la ley;
- Responsabilidad ante el empleador de US\$ 100,000 por accidente/enfermedad y daños corporales;
- Responsabilidad comercial general de no menos de US\$ 1,000,000 por ocurrencia, por daños a las instalaciones alquiladas, daños personales y publicitarios.

RESOLUCION DE CONFLICTOS

El presente contrato se celebra, interpreta y ejecuta conforme a la legislación de la República del Perú. Ante cualquier supuesto no previsto por la regulación contenida en el presente contrato se aplicarán, de manera supletoria, las normas referidas a la compraventa contenidas en el Código Civil.


Asimismo, queda expresamente establecido que toda divergencia o reclamo vinculados con la celebración, ejecución y/o interpretación del presente contrato, las partes recurrirán al trato amical y directo ente sus representantes señalados en la parte introductoria del presente contrato a fin de solucionar sus diferencias. De no lograrse una solución satisfactoria y definitiva, serán resueltas mediante un arbitraje de derecho que será ejecutado por tres árbitros, bajo la administración del Centro de Arbitraje de la American Chamber of Commerce – Lima (AMCHAM). El laudo que dicho tribunal emita será definitivo e inapelable.


Leída y ratificadas las cláusulas que preceden, firman las partes en señal de conformidad en dos ejemplares en un mismo tenor y un solo efecto, en la ciudad de Lima a los ____ días del mes de ____ del ____.


EL PROVEEDOR


APSA

ANEXO 21. Fichas de control de cambios


 ANGLO PERUANA	Ficha de Registro de Iniciativa de Cambios Registro No....		ANGLO-GC-FRIC Revisión 2 Fecha: 10/09/18	
	Datos del proyecto	Proyecto		
		Project Manager		
Fecha de finalización del proyecto				
Presupuesto del proyecto sin IGV (US\$)				
Fecha de iniciativa de cambio				
Nombre de la persona que realiza la solicitud				
Motivo que solicita la iniciativa de cambio				
Descripción de la iniciativa del cambio				
Impacto de la iniciativa de cambio		<input type="checkbox"/> Alcance <input type="checkbox"/> Costo <input type="checkbox"/> Tiempo <input type="checkbox"/> Recursos		
Comentarios				
Decisión de la solicitud de iniciativa de cambio: <input type="checkbox"/> Aceptada <input type="checkbox"/> Rechazada				
Firma		 _____ Project Manager		

 ANGLO PERUANA	Ficha de Control de Cambios Solicitud No 01		ANGLO-GC-FC
			Revisión 2
Datos del proyecto	Proyecto		TUMI
	Project Manager		Edwin Mendoza
	Fecha de finalización del proyecto		Noviembre 2020
	Presupuesto del proyecto sin IGV (US\$)		9'000,000.00
	Fecha de solicitud de cambio		Octubre 2019
Motivo que solicita el cambio	Jefe de obra		
Criterio de aceptación	<US\$ 20,000 <input type="checkbox"/> US\$ 20,000 > <input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo de retraso recuperable <input type="checkbox"/> Tiempo de retraso no recuperable <input checked="" type="checkbox"/>	
Responsable de aceptación del cambio	Project Manager <input type="checkbox"/>	Comité de Control de Cambio <input checked="" type="checkbox"/>	
Descripción del cambio	En fecha 21/11/2019 detecta el Jefe de Obra el cambio de la clase de precisión de los transformadores de corrientes de las celdas de media tensión de la planta de cogeneración a solicitud del COES.		
Motivo del cambio	Observación del COES por cambio normativo para empresas que emplean la cogeneración.		
Impacto en el alcance	No afecta		
Impacto en el Costo	El cambio tendrá un aumento en el costo de inversión de US\$ 150,000		
Impacto en el Tiempo	El cambio tendrá un aumento en el tiempo de 30 días calendarios no recuperables.		
Impacto en los Recursos	Ninguno.		
Comentarios			
Decisión de la solicitud del cambio: Aprobado <input checked="" type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/>			
Firmas del Comité de Cambios	_____ Director de Operaciones	_____ Project Manager	_____ Jefe de Operaciones
	_____ Representante del Departamento de Finanzas	_____ Representante del Departamento Legal	_____ Supervisor de Calidad


 ANGLO PERUANA	Orden de Cambio No. ...				ANGLO-GC-OC	
					Revisión 2	
	Fecha: 10/09/18					
Datos del proyecto	Proyecto					
	Project Manager					
	Fecha de finalización del proyecto					
	Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)					
	Ficha de Control de Cambios (referencia)					
	Motivo que solicitó el cambio					
	Fecha de orden de cambio					
Autorización del cambio	<input type="checkbox"/> Project Manager por cambio <USD\$20,000 y/o tiempo de retraso recuperable <input type="checkbox"/> Comité de Control de Cambio por cambio >USD\$20,000 y/o tiempo de retraso no recuperable					
Situación actual (antes del cambio)						
Descripción detallada del cambio						
Variación del alcance	Inicial		Final		Variación del alcance	
	Descripción de la entregable	Requisitos aprobados	Descripción de la entregable	Requisitos aprobados		
	Total		Total			
Variación en el Costo del proyecto (de corresponder)	Presupuesto Inicial (1)		Presupuesto con el cambio (2)		Variación del Costo (US\$) (2) – (1)	
	Descripción de la actividad	Costo (US\$)	Descripción de la actividad	Costo (US\$)		
	Total		Total			
Variación del tiempo	Tiempo Inicial (1)		Tiempo con el cambio (2)		Variación del tiempo (días) (2) – (1)	
	Descripción de la actividad	Tiempo (Días)	Descripción de la actividad	Tiempo (Días)		
	Total		Total			
Actualización de los documentos del proyecto			Capítulo del proyecto	Actual	Modificado	
Comunicar a los Stakeholders						
Firmas del Comité de Cambios						
	_____ Director de Operaciones	_____ Project Manager	_____ Jefe de Operaciones			
	_____ Representante del Departamento de Finanzas	_____ Representante del Departamento Legal	_____ Supervisor de Calidad			

		Registro de cambio en el proyecto Project Change Log					ANGLO-GC-PCL	
							Revisión 2	
							Fecha: 10/09/18	
Datos del proyecto		Proyecto			TUMI			
		Project Manager			Edwin Mendoza			
		Project Sponsor						
N°	Autor	Descripción del cambio	Fecha de recepción	Fecha requerida	Impacto en el alcance	Impacto en el tiempo	Impacto en el costo	Aprobado (Si/No)


ANEXO 22. Ficha de evaluación del éxito del proyecto


 ANGLO PERUANA	Ficha evaluación del éxito del proyecto Ficha No....		ANGLO-FEEP Revisión 2 Fecha: 10/09/18																																								
Datos del proyecto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Proyecto</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Project Manager</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha de inicio del proyecto (programado)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha de fin del proyecto (programado)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				Proyecto				Project Manager				Fecha de inicio del proyecto (programado)				Fecha de fin del proyecto (programado)				Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)																						
Proyecto																																											
Project Manager																																											
Fecha de inicio del proyecto (programado)																																											
Fecha de fin del proyecto (programado)																																											
Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)																																											
Verificación del alcance	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Inicial</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Final</th> <th rowspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Variación del alcance</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la entregable</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Requisitos aprobados</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la entregable</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Requisitos aprobados</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Inicial		Final		Variación del alcance	Descripción de la entregable	Requisitos aprobados	Descripción de la entregable	Requisitos aprobados																										Total		Total		
Inicial		Final		Variación del alcance																																							
Descripción de la entregable	Requisitos aprobados	Descripción de la entregable	Requisitos aprobados																																								
Total		Total																																									
Verificación del Costo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Presupuesto Inicial (1)</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Presupuesto Final (2)</th> <th rowspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Variación del Costo (US\$) (2) – (1)</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la actividad</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Costo (US\$)</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la actividad</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Costo (US\$)</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Presupuesto Inicial (1)		Presupuesto Final (2)		Variación del Costo (US\$) (2) – (1)	Descripción de la actividad	Costo (US\$)	Descripción de la actividad	Costo (US\$)																										Total		Total		
Presupuesto Inicial (1)		Presupuesto Final (2)		Variación del Costo (US\$) (2) – (1)																																							
Descripción de la actividad	Costo (US\$)	Descripción de la actividad	Costo (US\$)																																								
Total		Total																																									
Verificación del tiempo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Tiempo Inicial (1)</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Tiempo con el cambio (2)</th> <th rowspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Variación del tiempo (días) (2) – (1)</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la actividad</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Tiempo (Días)</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Descripción de la actividad</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Tiempo (Días)</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Tiempo Inicial (1)		Tiempo con el cambio (2)		Variación del tiempo (días) (2) – (1)	Descripción de la actividad	Tiempo (Días)	Descripción de la actividad	Tiempo (Días)																										Total		Total		
Tiempo Inicial (1)		Tiempo con el cambio (2)		Variación del tiempo (días) (2) – (1)																																							
Descripción de la actividad	Tiempo (Días)	Descripción de la actividad	Tiempo (Días)																																								
Total		Total																																									
Actualización de los documentos del proyecto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Capítulo del proyecto</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Modificación</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>				Capítulo del proyecto	Modificación																																					
Capítulo del proyecto	Modificación																																										
Firma	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> Project Manager </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> Sponsor </div> </div>																																										

ANEXO 23. Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente


 ANGLO PERUANA	Ficha de evaluación de satisfacción del cliente Ficha No....		ANGLO-FESC Revisión 2 Fecha: 10/09/18					
	Datos del proyecto	Proyecto						
		Project Manager						
Fecha de inicio del proyecto (programado)								
Fecha de fin del proyecto (programado)								
Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)								
Nombre del cliente								
Cargo del cliente								
Para el desarrollo de la presente Ficha se considera una calificación de “1” como baja y de “5” como alta.								
Descripción			Evaluación					
			1	2	3	4	5	
Aspectos generales								
Comunicación permanente de la empresa con el cliente								
Responsabilidad de la empresa ante el requerimiento del cliente								
Lenguaje comprensible y técnico en los documentos								
Recibí un trato amable y considerado								
La calidad del producto fue aceptable								
Gestión del alcance								
La modificación del alcance del proyecto se realizó de acuerdo a la solicitud del cliente								
Se mantuvo una comunicación activa para la modificación del alcance del proyecto								
La modificación del alcance del proyecto se realizó por aspectos técnicos								
Gestión del tiempo								
La modificación del tiempo del proyecto se realizó de acuerdo a la solicitud del cliente								
Se mantuvo una comunicación activa para la modificación del tiempo del proyecto								
La modificación del tiempo del proyecto se realizó por aspectos técnicos								
Gestión del costo								
La modificación del costo del proyecto se realizó de acuerdo a la solicitud del cliente								
Se mantuvo una comunicación activa para la modificación del costo del proyecto								
La modificación del costo del proyecto se realizó por aspectos técnicos								
Gestión del proyecto								
Calificación global de la gestión realizada por la empresa en el proyecto								
Firma	<div style="border-top: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto;"></div> Cliente							

ANEXO 24. Fichas de evaluación del equipo

 ANGLO PERUANA	Ficha de Evaluación del Recurso Interno Ficha No....		ANGLO-FERI Revisión 2 Fecha: 10/09/18			
	Datos del proyecto	Proyecto				
		Project Manager				
Fecha de inicio del proyecto (programado)						
Fecha de fin del proyecto (programado)						
Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)						
Nombre del evaluador						
Cargo del evaluador						
Para el desarrollo de la presente Ficha se considera una calificación de “1” como baja y de “5” como alta.						
Descripción		Evaluación				
		1	2	3	4	5
Aspectos generales						
El personal interno se comunicó permamente ante alguna solicitud del proyecto						
Grado de responsabilidad del personal interno ante el requerimiento del cliente						
Lenguaje comprensible y técnico del personal interno						
Recibió un trato amable y considerado del personal interno						
Las modificaciones del proyecto alteraron el compromiso del personal interno						
Se mantuvo una comunicación activa por parte del personal interno ante los cambios del proyecto						
El personal interno atendió los requerimientos con rapidez						
Realice una calificación global de la gestión realizada por el personal interno						
Observaciones adicionales						
Firma	<div style="border-top: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto;"></div> Cliente					

	Ficha de Evaluación del Recurso Externo Ficha No....		ANGLO-FERE				
			Revisión 2				
			Fecha: 10/09/18				
Datos del proyecto	Proyecto						
	Project Manager						
	Fecha de inicio del proyecto (programado)						
	Fecha de fin del proyecto (programado)						
	Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)						
Nombre del evaluador							
Cargo del evaluador							
Para el desarrollo de la presente Ficha se considera una calificación de “1” como baja y de “5” como alta.							
Descripción			Evaluación				
			1	2	3	4	5
Aspectos generales							
El personal externo se comunicó permanente ante alguna solicitud del proyecto							
Grado de responsabilidad del personal externo ante el requerimiento del cliente							
Lenguaje comprensible y técnico del personal externo							
Recibió un trato amable y considerado del personal externo							
Las modificaciones del proyecto alteraron el compromiso del personal externo							
Se mantuvo una comunicación activa por parte del personal externo ante los cambios del proyecto							
El personal externo atendió los requerimientos con rapidez							
Realice una calificación global de la gestión realizada por el personal externo							
Observaciones adicionales							
Firma							
			<div style="text-align: center;"> <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> Cliente </div>				

ANEXO 25. Ficha de lecciones aprendidas

 ANGLO PERUANA		Registro de Lecciones Aprendidas Registro No....				ANGLO-RLA Revisión 2 Fecha: 10/09/18	
Datos del proyecto	Proyecto						
	Project Manager						
	Fecha de inicio del proyecto (programado)						
	Fecha de fin del proyecto (programado)						
	Presupuesto inicial del proyecto sin IGV (US\$)						
Nombre del personal que registra la lección aprendida							
Cargo							
N°	Participante	Cargo	Fecha	Que se hizo bien	Qué se pudo mejorar	Qué se podría haber hecho de otra manera	
A. Organizacionales							
B. Técnicas							
C. Gestión							
Jefe de Oficina Técnica							
Jefe de Obra							
Jefe de Equipamiento, Prueba y Puesta en Marcha							
Departamento de Recursos Humanos/Departamento Legal/ Departamento de Finanzas							

ANEXO 26. Cuadro de costos generales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio \$USD	Parcial \$USD
Gastos Generales				42,178.85
CONSUMO DE AGUA POTABLE	mes	16.0000	100.00	1,600.00
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	mes	16.0000	100.00	1,600.00
TELEFONIA FIJA Y INTERNET + CAMARA VIGILANCIA	mes	16.0000	36.23	579.71
SERVICIO DE VIGILANCIA 24 HORAS	mes	16.0000	1,308.22	20,931.59
ALQUILER DE CONTENEDOR PARA OFICINAS	mes	12.0000	400.00	4,800.00
ESCRITORIO Y SILLA	glb	1.0000	800.00	800.00
MESA CON SILLAS PARA REUNIONES	glb	2.0000	75.48	150.97
PIZARRA ACRÍLICA	unid	4.0000	33.21	132.85
EQUIPO DE COMPUTO	glb	1.0000	3,500.00	3,500.00
IMPRESORAS	glb	1.0000	1,007.00	1,007.00
PROYECTOR MULTIMEDIA	unid	1.0000	377.42	377.42
MUEBLES ARCHIVADORES	glb	1.0000	120.00	120.00
PLOTEO DE PLANOS	jgo	1,000.00	3.02	3,019.32
RADIO DE CORTO ALCANCE	glb	1.0000	1,800.00	1,800.00
ACCESORIOS Y UTILES DE OFICINA - COPIAS	mes	16.0000	110.00	1,760.00

ANEXO 27. Flujo de caja

DESCRIPCION	2019				2020																				
	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21				
INGRESOS																									
Valorización (Recursos internos)	1,574,637.40					1,574,637.40					1,574,637.40					1,574,637.40									
Financiamiento											2,700,000.00														
Total Ingresos	1,574,637.40					1,574,637.40					2,700,000.00	1,574,637.40										1,574,637.40			
EGRESOS																									
Diseño	2,465.00	17,151.54	9,748.77	38,231.31	2,715.87																				
Permisos y Licencias	1,000.00	7,458.00	7,789.00	12,428.00	3,906.85	3,706.85	3,806.85	3,906.85	3,706.85																
Procura					1,000.00	1,500.00	348,364.00	1,100,785.00	250,789.00	270,777.00	2,370,156.00	589,456.00	501,789.00												
Obra Civil						141,296.60	77,199.82	77,199.82	77,199.82	77,199.82	77,199.82	77,199.82	77,199.82	77,199.82											
Instalaciones						50,065.00	44,754.55	54,754.55	44,754.55	94,754.55	94,754.55	94,754.55	234,754.55	94,754.55	94,754.55	94,754.55									
Montaje Equipos										103,024.14	93,024.14	93,024.14	93,024.14	93,024.14	93,024.14	75,366.00									
Integración																117,964.80									
Gestión	771.00	2,578.00	2,987.00	3,000.00	25,000.00	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59	4,815.59									
Gastos Generales	764.00	2,778.00	3,458.00	4,789.00	28,594.00	49,870.07	50,897.07	52,529.07	54,612.07	55,832.07	22,832.07	94,184.07	60,878.07	34,631.73	35,850.73	25,238.73									
Interés Financiamiento											21,406.00	17,913.00	16,886.00	15,254.00	13,171.00	11,951.00	9,951.00	8,599.00	6,905.00	4,696.00	3,477.00	1,689.00			
Total Egresos	5,000.00	29,965.54	24,982.77	59,948.31	599,942.32	1,281,131.88	442,262.88	453,982.88	2,708,269.02	936,488.17	812,328.17	520,864.17	345,926.17	240,397.01	340,702.67	157,970.12	8,599.00	6,905.00	4,696.00	3,477.00	1,689.00				
Flujo Mensual Proyecto USD	1,569,637.40	-29,965.54	-24,982.77	-59,948.31	974,695.08	-1,281,131.88	-442,262.88	-453,982.88	-8,269.02	638,149.23	-812,328.17	1,053,773.23	-345,926.17	-240,397.01	-340,702.67	-157,970.12	-8,599.00	-6,905.00	-4,696.00	-3,477.00	-1,689.00				
Flujo Acumulado Proyecto USD	1,569,637.40	1,539,671.86	1,514,689.09	1,454,740.78	2,429,435.86	1,148,303.98	706,041.10	252,058.22	243,789.20	881,938.43	69,610.26	1,123,383.49	777,457.32	537,060.31	196,357.64	38,387.52	29,788.52	22,883.52	18,187.52	14,710.52	13,021.52				
Gastos Anglo Peruana											-214,586.00	-218,078.00	-219,105.00	-220,737.00	-222,820.00	-224,041.00	-226,041.00	-227,393.00	-229,086.00	-231,295.00	-232,515.00	-234,303.00			
Gastos Acumulado Anglo Peruana											-214,586.00	-432,664.00	-651,769.00	-872,506.00	-1,095,326.00	-1,319,367.00	-1,545,408.00	-1,772,801.00	-2,001,887.00	-2,233,182.00	-2,465,697.00	-2,700,000.00			

Nota:

- 1) El Proyecto pagará los intereses del financiamiento
- 2) Los fondos para el pago del Capital del financiamiento serán pagados de las arcas de Anglo Peruana , por tratarse de un proyecto interno

BIBLIOGRAFÍA

- Álamo; Gálvez; Gutiérrez; Ledesma; Segami & Siche (2018) *Diseño, implementación y puesta en servicio de un sistema de radio troncalizado digital de misión crítica para minera las bambas*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Dirección de proyectos. Universidad Esan, Lima, Perú.
- Alonso, I. (2018) El rollo del papel higiénico, por Iván Alonso. *Diario El Comercio*. 02.11.2018/ 11:30 pm [https://elcomercio.pe/opinion/mirada-de-fondo/rollo-papel-higienico-ivan-alonso-noticia-573607_\(10/11/18; 20:23 h\)](https://elcomercio.pe/opinion/mirada-de-fondo/rollo-papel-higienico-ivan-alonso-noticia-573607_(10/11/18; 20:23 h))
- Arbaiza; Artica; Carranza; Perea & Prado (2017) *Diseño, Procura, Construcción y Equipamiento para la Ampliación del Aeropuerto Internacional de Chiclayo*. Tesis para obtener el grado de maestro en Project Management. Universidad Esan, Lima Perú.
- Banco Central de Reserva del Perú (2018) *Reporte de Inflación- Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2018-2019*. <http://www.bcrp.gob.pe> (6/4/18; 21:18 h).
- Bringas; Cushihuamán; Ponce; Ramírez & Rumiche (2017) *Diseño, compra, construcción y precomisionamiento de planta de cal*. Tesis para obtener el grado de maestro en Project Management. Universidad Esan, Lima, Perú.
- Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (2018) *Proyecto TECH4CDM, La Cogeneración en Perú*. CENERGIA <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00286.pdf>
- Congreso de la República (2007) *Ley N° 28976. Ley Marco de Licencia de Funcionamiento*. República del Perú.
- Congreso de la República (2006) *Decreto Supremo n° 037-2006-EM. Sustitución del reglamento de cogeneración*. Lima, 07 de Julio, 2006.
- Covey, S. (2010) *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva: lecciones magistrales sobre el cambio personal* (4a ed.). Barcelona: Paidós.
- Covini, G.; Wajnfeld, A. (2012) *Mejora de la competitividad utilizando cogeneración*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.
- David, F. (2013) *Conceptos de administración estratégica*. (14a ed.). México, D.F.: Pearson Prentice Hall.
- Echeverría, D. (2013) *Manual para project managers: cómo gestionar proyectos con éxito* (2a ed.). Madrid: Wolters Kluwer.

- Encinas, I. (2018) *El mercado de cosmética e higiene personal en el Perú*. Lima: ICEX España Exportación e Inversiones.
- Eyzaguirre, C. (2011) *En Programación de obras con project*. Lima: Macro.
- Gbegnedji, G. (2016) *Gestionar las Comunicaciones*. Febrero, 2016, Blog. <https://www.gladysgbegnedji.com/gestionar-las-comunicaciones/>
- Gomez, J.; Tello, M.A. (2017) *Propuesta de un modelo para la asignación de recursos humanos a los proyectos a cargo de la Oficina de gestión de proyectos (PMO) de Coomera a nivel corporativo*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Santiago de Cali. Colombia.
- Grant, R. (1996) Knowledge and the Firm, *Strategic Management Journal*. Volume 17.
- Gray, C.; Larson, E. (2009) *Administración de proyectos* (4a ed.). México, D.F.: Mcgraw-Hill/Interamericana.
- Ibañez, J. (2018) *Definición y Planificación de Proyectos*. Curso llevado en La Semana Internacional ESAN 2018, La Salle, Ramon Llull.
- Ibañez, J. (2012) *Apartado de Planificación del Proyecto MUDP-Project Management Proyecto Final*. Barcelona, España: EL JOINT
- Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI (2018) *Nota de Prensa N° 063-2018*. <https://www.inei.gob.pe>
- Kaplan, R.; Norton, D. (2008) *The execution premiun: integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas*. Barcelona: Deusto.
- Levatec, C. (2006) *The program management office*. Florida: J. Ross Publishing.
- Lledó, P.; Rivarola G. (2007) *Gestión de Proyectos*. (1a ed.) Buenos Aires: Prentice Hall - Pearson Education.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2017) *Directiva N° 012-2017-OSCE/CD Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.
- Ministerio de Energía y Minas (2014) *Decreto Supremo N° 038-2014-EM*. Aprueban el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de Energía y Minas.
- Ministerio de la Producción (2015) *Decreto Supremo N° 010-2015-PRODUCE*. Aprueban Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de la Producción.

- Municipalidad de Lurín (2016) *Ordenanza Municipal N° 317-206/ML*. Ordenanza que aprueba el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Municipalidad de Lurín.
- Núñez, A. (2017) *Oficina de Proyectos*. Curso de la Maestría en Project Management 2017-I. Universidad Esan, Lima Perú.
- Online Business School (2019) *¿Conoces cuáles son las etapas de un proyecto?*. <https://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/etapas-de-un-proyecto/conoces-cuales-son-las-etapas-de-un-proyecto>
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (2017) *Guía Práctica N° 6: ¿cómo se implementa la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras?* Lima: OSCE.
- PCM (2017) *Decreto Supremo N° 046-2017-PCM*. Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 28976, Ley Marco de Licencia de Funcionamiento y los Formatos de Declaración Jurada. Presidencia del Consejo de Ministros.
- Peters, T. (2000) *50 claves para la dirección de proyectos: cincuenta maneras de convertir cada actividad en un proyecto apasionante*. Bilbao: Deusto.
- Phillips, J. (2004) *PMP project management professional study guide*. New York: McGraw Hill.
- PMI (2017) *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK®*. (Sexta edición) Pensilvania-USA: Project Management Institute.
- PMI (2009) *Practice standard for project risk management* (116 p.) Newton Square: Project Management Institute.
- Redacción Agencia Peruana de Noticias (2018) OEA: Martín Vizcarra ha permitido a los peruanos recuperar la confianza. *Agencia Peruana de Noticias*. 03.04.2018 19:04 <https://andina.pe/agencia/noticia-oea-martin-vizcarra-ha-permitido-a-los-peruanos-recuperar-confianza-705345.aspx>
- Redacción Diario Gestión (2017) Limeños gastan más en productos para bebés que en útiles escolares. *Diario Gestión*. 31.05.2017 - 05:30 AM <https://gestion.pe/economia/limenos-gastan-productos-bebes-utiles-escolares-136210> (10/11/18; 20:23 h).
- Riquelme, M. (2015) *Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa*. <http://www.5fuerzasdeporter.com/> (11/10/18; 15:23 h).
- Santana M. (2017) *Alineamiento de los Proyectos con la Estrategia Empresarial*. Curso de la Maestría en Project Management 2017-I. Universidad Esan, Lima Perú.

Stackpole, C. (2013) *A project manager's book of forms: a companion to the PMBOK® guide*, (2a ed). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Varela, N.; Perez de Armas, M.; Peñate, Y. (2007) *Enfoque de proceso en la gestión de recursos humanos, indicadores*. Vol 28/ N°1/ 2007. La Habana Cuba <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/68/46>

Vásquez X (2018) *Metodología de Proyectos*. Curso de la Maestría en Project Management 2017-I. Universidad Esan, Lima Perú y La Salle, Ramon Llull.

Universidad Ramon Llull - La Salle (2018) *Guión para el desarrollo de un Proyecto - v.2018*. Material del curso Seminario de investigación II, Programa Maestría en Project Management, dictado en Universidad Ramon Llull – La Salle, Barcelona.